Raşit Gürdilek

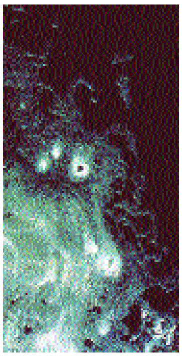
Enerji

Karadeniz'de Servet Aranıyor



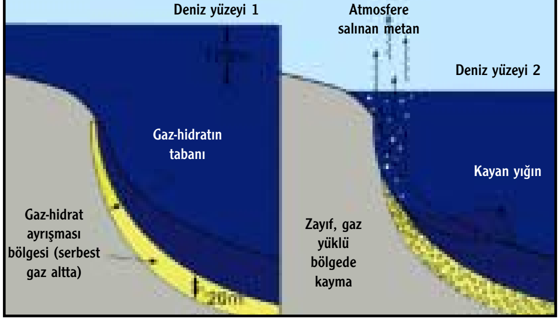
Uluslar arası bir araştırma ekibi, Karadeniz'in dibini tarayarak dünya için el değmemiş bir enerji kaynağı olacağı düşünülen metan hidrat kristalleri hakkında bilgi toplamaya çalışıyor. Buz parçaları görünümündeki bu yapılar büyük miktarlarda doğal gaz içeriyor ve bu nedenle ilerisi için büyük bir potansiyel enerji kaynağı olarak değerlendiriliyor.
Metan hidrat oldukça büyük basınç altında ve düşük sıcaklıklarda oluştuğundan, en çok kuzey kutup bölgesindeki buz tabakaları altında ve kıta sahanlıklarının kenarında bulunuyor. İçerdiği gazın hacmi, metan hidrat kristallerini başlıca fosil yakıt türleri arasına sokmaya aday. ABD Enerji Bakanlığı'nın hesaplarına göre varolduğu sanılan metan hidrat yataklarının yalnızca %1'i değerlendirilebilse bile dünyanın tüm doğal gaz rezervlerinden daha fazla enerji elde edilebilecek.
Margasch adı verilen araştırmayı yürütecek olan Alman, Fransız, Rus ve Ukraynalı araştırmacılar, Alman araştırma gemisi *Meteor* ile 2 Ocak tarihinde İstanbul'dan ayrılarak Karadeniz'e açıldılar. Araştırma için Karadeniz'in seçilmesinin nedeni, metan hidrat yataklarının deniz dibinin hemen altında bulunduğunun belirlenmiş olması. Gemide jeofizikçiler, jeokimyacılar, biyologlar, oşinograflar ve meteorologlar bulunuyor. Almanya'nın Kiel kentindeki GEOMAR adlı araştırma merkezinden jeolog





Gerhard Bohrman, araştırmanın başarılı geçtiğini ve ekibin aradenizin dibinde metan çıkaran aktif bir çamur volkanı incelediklerini açıkladı. Derlenen verilerin, metanın nasıl oluştuğu konusuna ışık tutması bekleniyor. Ekipteki uzmanlar ayrıca oksijen bulunmayan deniz dibinde, yalnızca metanla yaşamlarını sürdüren organizmalar üzerinde de araştırma yapıyorlar.
Araştırma ekibindeki meteorologların ilgi konusuysa, hidratların atmosferin bileşimi üzerindeki olası etkileri. Metan hidrat kristalleri, atmosferde bulunan ve sera gazları arasında sayılan metan için önemli bir kaynak olabilir ve bu gazın deniz diplerinden doğal olarak atmosfere salımı, iklim değişikliklerini tetikleyebilir. Gemideki Alman araştırmacılar bu salımların hangi yolla gerçekleştiğini belirlemeye çalışıyorlar.
Hidratların suyun basıncı ve sıcaklığındaki değişimler sonucu ayrışması durumunda deniz tabanlarında büyük heyelanların meydana gelebileceği ve tsunami denen dev dalgaların oluşabileceği düşünülüyor. Ancak araştırmacılar, gaz salımlarıyla tetiklenen bu tür dalgaların Karayibler'de Bermuda Şeytan Üçgeni denen bölgede gemileri batırdığı yolundaki yaygın inanışa katılmıyorlar.

Okyanuslardaki kıta sahanlıklarında görülen izler metan hidrat çökeltilerinin kaymalara neden olduğunun işareti. Kaymaların, hidrat tabanındaki katmanda bulunan gazın basınç azalması nedeniyle ayrışması ve katmanı zayıflatması sonucu meydana geldiği sanılıyor. Basınç azalmasınaysa, buzul çağlarında okyanus sularının karalarda büyük buz örtüleri oluşturmasıyla denizlerin alçalmasının neden olduğu düşünülüyor



Nature, 24 Ocak 2002
http://hjs.geol.uib.no/marinegeology/chapter5-6-3.shtml

Küresel Tokamaklar Hedefe İlerliyor

Amerika'da ve İngiltere'de gerçekleştirilen iki füzyon deneyinin sonuçları, tokamak diye adlandırılan reaksiyon kabını simit ya da pasta kalıbı yerine, ortasında ince bir delik bulunan bir küre biçimde yapmanın daha verimli olabileceğini gösterdi. Yıldızların sıcak merkezlerinde çok yüksek basınç altında gerçekleştirdikleri süreç olan nükleer füzyon, sınırsız, ucuz ve temiz bir enerji vadediyor. Ancak bunu yapabilmek için atom çekirdekleri arasındaki elektromanyetik itmeyi yenmek gerekiyor. Çekirdekler birbirlerini itiyorlar, çünkü artı elektrik yüklü protonlar ve yüksüz nötronlardan oluşuyorlar. Füzyon içinse hafif atom çekirdeklerini çiftler halinde bir araya getirip, kütlesi orijinal kütlelerin toplamından biraz küçük olan daha ağır bir çekirdek oluşturacak biçimde birleşmelerini sağlamak. Aradaki fark, enerji olarak açığa çıkmakta. Bunu yapabilmek için tokamak türü deney reaktörlerinde ağır hidrojen izotopları olan döteryum ve trityum karışımı yakıt kullanılıyor. Önceden ısıtılarak iyonlaştırılan yani artı yüklü atom çekirdekleriyle, serbest kalmış, eksi yüklü elektronların karışımı olan bir plazma haline getirilmiş gaz, güçlü mıknatıslarla soğumamamsı için reaktör kabının çeperlerine değmeyeyecek biçimde havada asılı tutuluyor. Plazma içindeki atomları sıkıştırmak için, basınç olmadığından yıldızların merkezlerindekinden çok daha yüksek sıcaklıklar gerekiyor. Güneş'in son derece yoğun merkezindeki basınç, hidrojen çekirdeklerinin yaklaşık 15 milyon °C'de birleşerek helyum çekirdekleri oluşturmasına olanak sağlıyor. Tokamak reaktörlerinde böyle bir basıncın yanına bile yaklaşılamayacağı için sıkıştırmayı, plazma içinden geçen elektrik akımları ve plazmaya dışarıdan enjekte edilen yeni atomlarla 150 milyon dereceye kadar yükseltilen ısı sağlıyor. Ancak, plazmayı duvarlara değmeyecek şekilde aran manyetik alan çizgilerini, sarmal yapıları bozulup dağılmadan tutmak çok güç. Bu nedenle füzyon süreci şimdilik saniyenin küçük kesirlerinde gerçekleşebiliyor ve deney reaktörleri, genelde deney çıktısı olan füzyon enerjisini üretebilmek için kat kat daha fazla enerji girdisi kullanmak zorunda kalıyorlar. Oysa hedef, füzyonu yeni yakıtla besleyerek sürekli kılmak ve tükettiğinden çok daha fazla enerjiyi ticari ölçek ve maliyetlerde üretebilmek.

Bu hedefe ulaşmak için füzyon fizikçileri farklı yollar deniyorlar: Daha fazla güç, ve daha değişik tasarımlar.



Daha fazla güç seçeneğinin temsilcisi, kurulmak için nihai bir karar ve 4.2 milyar dolarlık maliyetin üye ülkeler tarafından taahhüt edilmesini bekleyen Uluslararası Termonükleer Deney Reaktörü (ITER). Bu, dev boyutlarda, ancak klasik pasta tenceresi biçimli tasarlanan bir füzyon makinesi. Değişik tasarımlardaysa başı, pasta kalıbı yerine küresel bir geometriyi ve ortada küçük bir boşluğu içeren küresel tokamak düzenekleri çekiyor. Bunların avantajı, aynı düzeyde plazma kontrolü sağlamak için klasik tokamaklara göre daha az manyetik alana gereksinim duymaları. Bir tokamakta manyetik alan çizgileri, ortadaki boşluğun çevresine helezon gibi sarıldıktan sonra tabanı ve kabın dış duvarlarını izleyerek yeniden orta boşluğun üst tarafına çıkıp halkayı tamamlar. Reaktör halkası içinde hızla dönen plazmayı kararlı kılan, merkezi çubuk (ya da boşluk) çevresindeki manyetik alan sarmalı. Bir küresel tokamak tasarımı, merkezdeki deliği ince ve uzun bir tüp haline dönüştürdüğünden, manyetik alan çizgilerinin hem daha sıkı bir yay oluşturacak biçimde sarılmasını , hem de bu sargının çok daha uzun bir bir eksen boyunca oluşmasını sağlıyor. Dolayısıyla küresel tokamaklar manyetik alanlarını çok daha verimli biçimde kullanıyorlar ve plazmanın kontroldan çıkma eğilimine karşı daha iyi direnç gösteriyorlar. Bata ABD, Japonya ve İngiltre olmak üzere birçok ülke küresel tokamak makineleriyle deneyler yürütüyor. Bu ülkeler arasında, ancak bir konsept ya da model olarak geliştirilmiş küçük bir makine geliştirmiş olan Türkiye de var (Bkz. Bilim ve Teknik Mart 2000 s60). Ancak bu makinelerin en gelişmiş örnekleri olarak, İngiltere Culham'daki Mega Amper Küresel Tokamak (MAST) ile ABD'nin Princeton üniversitesindeki Ulusal Küresel Torus Deneyi (NSTX) sayılıyor. Araştırmacıların bu makinelerde sağladıkları en yeni ilerleme, çalkantı sorununu gidererek plazmayı, klasik biçimli büyük tokamakların yaptığı gibi sakin ve yoğun biçimde tutabilmeleri. Bu düzgün plazma durumu, füzyon için gerekli önemli bir koşul . Ancak gerek MAST, gerekse de NSTX plazma kontrolünde gösterdikleri başarılı performansa karşın, henüz bir rektör olmaktan çok uzaklar. ITER ve halen Avrupa'nın en büyük tokamakı olan, JET'in (Joint European Torus) eriştiği 150 milyon °C sıcaklık, bu en güçlü küresel tokamakların erişebildiğinin 10 katı. Dolayısıyla füzyon araştırmacılarının istek listesinin başında, şimdilik ITERin gerçeklik kazanması. Araştırmacılar, bununla birlikte hem ITER'in hem de küresel tokamakların bir arada geliştirilmesinin önemini vurguluyorlar. MAST araştırma ekibinin başkanı Alan Sykes'a göre ITER'in ardından bir füzyon güç santralını devreye sokmak isteyen işletmeciler, küresel tasarımı çok daha ekonomik bulabilirler.

Science, 25 Ocak 2002

Gökbilim



Evrenin Coştuğu An

Evrenin geçirdiği evrim konusunda yaygın görüş, yıldız oluşumunun ağır bir süreç içinde geliştiği ve Büyük Patlama'dan yaklaşık dört milyar yıl sonra doruk noktasına ulaştıktan sonra gene giderek yavaşladığı merkezindeydi.
Oysa New York Eyalet Üniversitesi'nden Ken Lanzetta ve ekibinin 8 Ocak'ta NASA merkezinde açıkladığı yeni senaryo, küçük olaylarla başlayan, giderek tempo kazanan ve bir büyük finalle son bulan klasik Hollywood senaryolarını tersine çeviriyor. Lanzetta ve arkadaşlarının tezlerine göre evren, başlangıcından yalnızca birkaç yüz milyon yıl sonra, daha görkemine hayran kalacak hiç kimse yokken, ani ve genel bir yıldız oluşum süreciyle en hareketli, en coşkulu, en ışıltılı anlarını yaşadı. O tarihten bu yana da yıldız oluşumu giderek azaldı. Evrende bugün gözlediğimiz yıldız oluşum oranıysa, nükleer bir patlamanın yanında bir kibrit alevi gibi kalıyor. Gökbilimciler, bugün 14 milyar yaşında olduğu sanılan evrenin ilk evreleri konusunda bilgi edinmek için milyarlarca ışık yılı uzaklıktaki gökadaları inceliyorlar. Hubble Uzay Teleskopu'nun yıllarca önce uzayın farklı yönlerinde yaptığı derin gözlemler evrenin gençlik yılları konusunda devrim yaratıcı bilgiler ortaya koydu.
Ancak Lanzetta'ya göre Hubble'ın keskin gözleri bile evrenin en uzak köşelerinde var olan ışığı algılayabilecek kadar duyarlı değil. Bu nedenle gökbilimciler uzak gökadalardaki yıldız oluşumunun ancak çok küçük bir bölümünü görebiliyorlar. Böyle olunca da Hubble Derin Uzay görüntülerinde gökadaların ancak en parlak bölümleri görünebiliyor. Zayıf ve orta parlaklıktaki bölümlerse gözlem eşiğinin altında kalıyor. Ama Lanzetta'ya göre bir gökadadaki toplam yıldız ışığının en büyük bölümü, gökadanın orta parlaklıktaki bölümünden geliyor. Lanzetta ve ekip arkadaşları, toplam yıldız ışığının ne kadarının görme eşiğinin altında kaldığını hesaplamak için Hubble Derin Uzay görüntülerindeki yaklaşık 5000 soluk gökadayı incelemişler. Önce bunların uzaklıklarını renklerine bakarak belirlemişler. En uzak gökadalar görece daha kırmızı görünüyor çünkü bunlardan gelen ışık, evrenin genişlemesi nedeniyle daha uzun dalga boylarına (kırmızıya) doğru kayıyor. Araştırmacılar daha sonra görüntülerin her pikselinde ne kadar enerji üretildiğini hesaplamışlar ve sonucu yakın gökadalardan derlenen verilerle karşılaştırarak Hubble Derin Uzay görüntülerinin önceki analizlerinde ne kadar ışığın göz ardı edildiğini bulmuşlar.
Lanzetta ve ekibinin gözlemlerinin doğrulanması halinde evrenin evrimiyle ilgili görüşler kökten değişime uğrayabilir ve gökadaların, çoğu gökbilimcinin inandığı gibi küçük parçaların ağır ağır birikmesiyle değil, evrenin başlangıcından sonra kısa bir süre içinde ve hızla oluştuğu tezine güç katabilir. Bu senaryo, ayrıca evrenin neden ilk zamanlarında bile (yıldızların merkezlerinde oluşup süpernova patlamalarıyla uzaya saçılan) ağır elementlerce "kirlendiğini" açıklayabilir.
Ancak Lanzetta senaryosu tartışmasız kabul edileceğe benzemiyor. Öteki bazı gökbilimciler ölçümlerin son derece güç olduğunu belirterek güvenilirliklerinin kuşkulu olduğunu vurguluyorlar. Yine Hubble gözlemleri üzerinde çalışan bir araştırmacıysa, yıldız oluşumunun birkaç milyar yıl süreyle sabit bir oranda sürdüğü ve daha sonra giderek azaldığı sonucuna varmış.
Lanzetta da uzak kuasarlar üzerindeki gözlemlerin, kendi görüşünü desteklediğini öne sürmekle birlikte, ancak yeni kuşak uzay teleskoplarının kayıp ışığı daha kesin bir biçimde belirleyebileceğini kabul ediyor.

Science, 18 Ocak 2002

Uzayın Donduğu An

Gökbilimciler, uzay teleskoplarıyla giderek daha uzaklara, bir anlamda tarihte daha gerilere bakarak evrenin başlangıcını görmeye çalışıyorlar. Bunu yaparken nereye bakarlarsa baksınlar her yanda çeşitli biçim ve çapta milyarlarca gökada izlenebiliyor. Ancak yeni veriler, gelecek için çok farklı bir tablo çiziyor: Bundan yüz milyar yıl sonra, eğer yaşıyorlarsa kendi torunlarımız, ya da her neredeyseler başka akıllı varlıklar, gözleriyle olsun, teleskoplarıyla olsun çok daha farklı bir gökyüzü görecekler: Oraya buraya serpiştirilmiş birkaç gökadanın dışında soğuk ve karanlık bir boşluk. Nedeni evrenin genişlemesi. Büyük Patlama'yla ortaya çıktığını bildiğimiz evrenin bugün 13-14 milyar yaşında olduğu düşünülüyor. Bundan 100 yıl kadar önceyse gökbilimciler, genişlemeyen duragan , sonsuz bir evren modeli benimsemişlerdi. Bir an için Büyük Patlama'nın böyle sabit bir evren yaratmış olduğu varsayılsın. Böyle bir evrende bizim görebileceğimiz alan, 13 milyar ışık yılı çaplı bir küre olurdu. Nedeni, daha ötedeki ışığın bize ulaşması için yeterli zaman geçmemiş olurdu. Ancak beklersek bu küre, ya da "olay ufku" zamanla doğrusal bağlantı içinde genişler ve yeterince beklediğimizde de her yönde her mesafedeki gökadaları görebilirdik. Bu tablo, durağan olmayan, genişleyen evren modeli için de geçerli. Evrenin genişlediğini 1929'da Edwin Hubble'ın keşfinden beri biliyoruz. Genişleyen evrende de küresel bir ufuk var ve bu ufkun ötesinde, henüz ışığı bize ulaşamamış gökadalar var. Böyle bir evrende gökadalar uzaklıklarına paralel biçimde soluklaşıyor; ufuk sonsuz bir karanlık içinde, bu nedenle de görülemiyor. Ama ufuk genişlemeye devam ediyor ve içindeki gökada sayısı sürekli artıyor. Nedeni, modele göre evrendeki madde kütleçekimiyle genişlemeyi yavaşlatıyor ve böylece ufkun zamana bağlı olan genişleme hızı , evrenin genişleme hızını



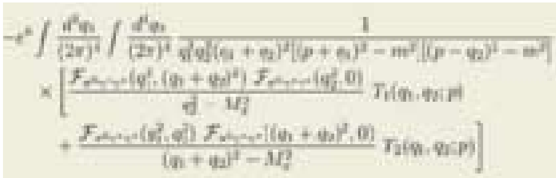
geçiyordu. Giderek ufkun içine daha ötelerde (hızları azalmış) gökadalar da girmeye başlıyordu.
Oysa 1998 yılında evrenin genişlemesinin yavaşlamak, hatta tersine dönmek şöyle dursun, gizemli bir karanlık enerjinin itişiyle daha da hızlanarak genişlediğinin anlaşılması ortaya farklı bir durum çıkartıyor. Harvard-Smithsonian Gökbilim Enstitüsü'nden kuramsal astrofizikçi DR. Abraham Loeb bu tabloyu şöyle tanımlıyor: Evrenin genişleme hızı, ancak zamana bağlı olarak genişleyebilen ufkun genişleme hızını aştığından, bir noktada ufkumuzun içine giren gökadaların sayısındaki artış duracak ve daha sonra da eski ufkumuzun içindeki gökadalar da yavaş yavaş gözden kaybolacak. Sonunda görebildiğimiz, yalnızca (o zamana kadar Andromeda gökadası ile çoktan birleşmiş olacak) kendi gökadamız Samanyolu'nun kütleçekimle bağlı olduğu yakındaki gökadalar, örneğin Virgo kümesindeki 1000 kadar gökada kalacak. İşin daha da ilginci, gökadalar bizden uzaklaşırken, ufuk noktasına geldiklerinde birden donduklarını fark edeceğiz. Nedeni, bu noktadan sonra ışıkları artık bize hiç ulaşmayacak. Ufuk noktasına taktıkları "anı fotoğrafı" da ufkumuzun zamana bağlı olarak genişlemesi (bizden uzaklaşması) sonucu giderek donuklaşacak ve sonunda görünmez olacak.

Nature, 24 Ocak 2002
NASA Basın Bülteni, 12 Aralık 2001

Fizik

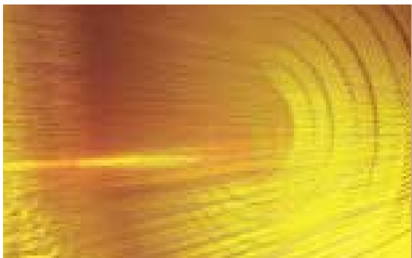
Süpersimetri İzini Kaybettirdi...

Geçen Yıl New York'taki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'ndan yapılan bir açıklama, fizik dünyasında büyük heyecan yaratmıştı. Açıklamada müon adlı bir parçacığın manyetik momenti üzerinde yapılan duyarlı ölçümler sonucu ortaya çıkan değerin, parçacık fiziğindeki etkileşimleri açıklayan Standart Model'den önemli ölçüde farklılık gösterdiği belirtiliyordu. Ölçümleri yapan fizikçilerden bazıları, bu sapmanın, Standart Model'in envanterinde bulunmayan bazı parçacıkların etkisi sonucu olabileceği görüşünü öne sürmüşlerdi. Atomaltı ölçekte etki yapan doğa kuvvetlerinin aslında tek bir temel kuvvetin farklı görünümleri olduğunu öne süren "büyük birleştirme kuramları"ndan bir olan süpersimetri, bunun için fermion türü parçacıklarla, bozon denen ve bazıları temel doğa kuvvetlerini ileten sanal parçacıkların henüz keşfedilmemiş, karşı cinsten daha ağır ya da daha hafif simetrik karşıtları olmasını öngörüyor. Bu nedenle müon manyetik momentindeki sapmanın bilinmeyen bir parçacığın etkisiyle ortaya çıkmış olabileceği iddiası, Standart Model'in devrini tamamladığı ve süpersimetrinin kapıdan başını uzattığı biçiminde yorumlanmıştı. Oysa müon manyetik momentindeki sapmanın çok daha basit bir açıklaması olduğu ortaya çıktı: Araştırmacılar karmaşık bir cebir denkleminin işaretine fazladan bir eksi koymuşlar ve bu da sonucu etkilemişti. Brookhaven'in deney sonuçlarını açıklamasından sonra pek çok başka araştırma laboratuvarındaki gibi kağıda kaleme sarılan Marsilya'daki Kuramsal Fizik Merkezi araştırmacılarından Marc Knecht ve Andreas Nyffeler, ikisi 1995'te olmak üzere üç ayrı grubun da aynı hataya düşmüş olduklarını belirlediler. Sonuçta "pion kutup katkısı" denen bir değer +55.6 X 10^{-11} olması gerekirken, -55.6 X 10^{-11} olarak yazmışlardı. Bu hata da müon manyetik momentinin değerini etkilemişti



Hatanın düzeltilmesinden sonra ortaya çıkan sonuç şunu gösteriyor. Müon manyetik momentindeki sapmanın bir ölçüm ya da istatistik hatasından kaynaklanma olasılığı, önce ilan edildiği gibi %1 değil, %13. Bu da bir deneyin kesinliğinde kuşku yaratacak kadar büyük ölçüde rastlantıya izin veren bir oran.

Science, 21 Aralık 2001
Physics World, Ocak 2002



Kovalamaca Sürüyor...

İki parçacık arasındaki bir etkileşimi, hayali bir aynaya tutsanız, ya da filmi tersine çevirseniz aynı fizik kuralları mı geçerlidir?

Parçacıklar arasındaki bu türden ilişkiler, ya da simetrilerin bir bölümü, evrenin genişlemesi ve soğumasıyla birlikte yitip gitmiş. Dolayısıyla evrenin ilk evrelerinde, en azından zayıf çekirdek kuvveti (parçacıkların bozunmasından sorumlu) için geçerli bir sağ-sol asimetrisi ortaya çıkmış. Ortadan kaybolan bir simetrinin de, fermiyon denen parçacıklarla (yarım spinli parçacıklar. Ör: kuarklar ve elektronlar), bozon türü parçacıklar (tam sayı spinli parçacıklar. Ör: kuvvet taşıyanlar) arasındaki simetrinin de evrenin ilk anlarında bozulduğu düşünülüyor. Süpersimetri kuramının temelinde yatan bu simetri, bilinen tüm bozonların süpersimetrik bir fermiyon ortağı bulunmasını öngörüyor ve bunlar sonlarına "ino" harfleri eklenerek tanınıyor. (ör: şiddetli çekirdek kuvvetini taşıyan gluonun süpersimetrik partnerinin adı gluino). Bilinen tüm fermiyon parçacıkları için de kuram süpersimetrik bozon ortaklar öngörüyor. Bunlar da kendi adlarının başına bir "s" konarak adlandırılıyor. (Ör: kuark'ın bozon ortağı skuark oluyor).

Evrenin ilk anlarında bir simetri kırılması sonucu, bugün Standart Model'de sıralanan parçacıklar varlıklarını korurken, süpersimetride öngörülen parçaların büyük çoğunluğunun yok olduğu düşünülüyor.

Ancak, ABD'nin Chicago kenti yakınlarındaki Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı (Fermilab) fizikçileri, proton-antiproton çarpışmalarıyla oluşturulan şiddetli ortamda bu parçacıkların izlerini arıyorlar. Şimdiye kadar çeşitli enerji düzeylerini tarayan araştırmacılar, süpersimetrinin en başat parçacıklarından olan gluino'nun kütlesi için yeni bir alt limit belirlediler: 195 milyar elektronvolt (195GeV). Fermilab araştırmacıları, bu parçanın arandığı çarpışma verilerini yıllardır topluyorlardı. Bu yıl devreye girecek yeni bir hızlandırıcıyla, toplanan verilerin beş katına çıkması bekleniyor. Bu çarpışmalar sırasında ender bir gluino parçacığı ortaya çıkarsa bu nasıl anlaşılacak? Araştırmacılara göre bu parçacık, ortaya çıkar çıkmaz kuramsal süpersimetrik parçacıkların en küçüğü olan "en hafif süpersimetrik parçacığa (lightest supersymmetrical particle = LSP) dönüşecek. Bu, kurama göre kararlı ama nötrino gibi son derece ender etkileşen bir parçacık. Öyle ki, "varlığı, ancak yokluğu sayesinde belli oluyor!" LSP'nin 40 GeV olduğu sanılan kütlesi, etkileşime giren enerjilerin toplamından önemlice bir bölümü eksilteceği için varlığı belli olabilecek. LSP'nin belirlenmesi, süpersimetri kuramına yeni bir rüzgar sağlayacağı gibi kozmoloji için de bir kilometre taşı olacak. Çünkü bazı kuramlara göre evrendeki maddenin çoğunu oluşturduğu sanılan karanlık madde büyük ölçüde LSP'den meydana geliyor.

ABD Fizik Enstitüsü Bülteni, 23 Ocak 2002

Antropoloji



Modern İnsan Davranışları Sanılandan Önce Başlamış

Anatomik olarak modern insanın yaklaşık 100.000 yıl önce Afrika'da ortaya çıktığı yolunda genetik ve fosil bulguların ortaya çıkması çok yeni değil. Antropologların asıl merak ettiğiyse, "modern insan davranışı" denen ve örneğin soyut ya da tanımlayıcı görüntüler çizme gibi bilişsel etkinlikleri içeren davranışların ne zaman ortaya çıkmış olduğu. Bu konuda şimdiye kadar iki görüş çarpışıyordu: Avrupa'da Üst Paleolitik dönem Afrika'daysa Geç Taş Devrine ait buluntulara dayanarak modern insan davranışının bundan 40-50 bin yıl önce aniden ortaya çıktığını öne süren görüş ve bu davranışın Afrika Orta Taş Devri süresince bundan 250.000-40.000 öncesinde yavaş bir süreçle ortaya çıktığını savunan görüş. Afrika'da Büyük Sahra'nın güneyindeki bölgede bu süre boyunca teknolojide, ekonomide ve sosyal organizasyondaki değişimlerle, sembolik ifadenin ortaya çıktığını belgeleyen arkeolojik bulgular, ikinci görüşü doğrular nitelikte. Bu değişimin örnekleri olarak standart biçimli taş ve kemikten aletler, balık avcılığı gibi karın doyurmaya yönelik yaratıcı stratejilerle aşı taşı (demir oksit) ve bundan yapılan kırmızı aşı boyası kullanımı gösteriliyor.

Aşı taşı (ve boyası) kullanımı, 100.000 yıldan daha genç olan tüm orta ve güney Afrika yerleşimlerinde görülüyor.

Antropologlar, aşı boyasından yalnızca işlevsel olarak (örneğin deriyi korumak ya da hayvan postlarını boyamak için) yararlanılmış olabileceği gibi, sembolik mesajlar iletmek için de kullanılmış olabileceğini düşünüyorlar. Bunun kanıtları olarak da kalem biçimi verilmiş kırmızı aşı taşı parçalarının yaygın olarak bulunması gösteriliyor. Şimdiye kadar 40.000 yıldan daha öncesine ait aşı taşı parçalarında , modern insan davranışına kanıt oluşturacak soyut ya da tanımsal görüntüleme çabalarına rastlanmamıştı. Ancak, Amerikalı, Fransız, Güney Afrikalı, İngiliz ve Norveçli antropologlardan kurulu bir araştırma ekibinin Güney Afrika'daki Blombos Mağarası'nda buldukları iki aşı taşı parçası, modern insan davranışının sanılandan çok daha önce ortaya çıktığını tartışmasız biçimde gösteriyor.

Taşlar üzerinde düzenle oluşturulmuş çapraz çizgiler ve çizgilerin bulunduğu yüzeylerin daha önce özenle traşlanmış olması, araştırmacılara göre soyut bir anlatım için bilinçli olarak yapılmış bir eylemin ürünü. Antropologlar, çağdaş tarihlendirme teknikleri kullanarak aşı taşlarının 77.000 yıl öncesine ait olduğunu ortaya çıkarmışlar. Bu durumda varılan sonuç, Afrika'da modern insan davranışının, Avrupa'dakinden en az 35.000 yıl önce ortaya çıkmış olduğu.

Science, 11 Ocak 2002

Genetik



ABD'de üretilen transgenik domuz yavrularından üçü

Yedek Organlarımız Tepside Hazır mı?

Bağışıklık sistemini harekete geçiren bir şeker yapan genlerinden biri çıkarılmış domuzların üretilmesi, insanlara yedek organ deposu olarak yetiştirilecek hayvanlar konusunda abartılı haberlere yol açtı. Ancak genetik ve tıp uzmanları, bahçenizde besleyeceğiniz yedek organ depoları için ağıllar inşa etmek için zamanın henüz erken olduğunu vurgularken, son deneylerin başarısıyla moral bulan ticari firmalar, hedefin çok uzak olmadığı görüşünde. Yaşlılık nedeniyle olsun, hastalık sonucu olsun, işlevlerini yitiren ya da yıpranan organların yenileriyle değiştirilmesi, uzun yıllardır insanlığın rüyası. Gerçi gen tedavisi ve doku mühendisliği alanlarındaki atılımlar, gelecekte bu gereksinmeyi azaltacak, gibi görünüyor. Hatta yedek organların insanın kendi bedeni içinde üretilmesinin mümkün olacağı bile söyleniyor. Ancak, en azından şimdilik yedek organlar için başka kaynaklar aranıyor. İnsan organları, hem kıt, hem pahalı, hem de sorunlu. Kadavralardan alınan organların vücutça reddedilmemesi için çok kısa sürede nakilleri gerekiyor. Canlı vericilerden organ nakli de yakın akrabalar dışında doku uyumunun güç olmasının yanısıra, yasa dışı organ ticareti gibi etik olmayan uygulamalara yol açıyor. Bu nedenle hayvan hakları militanlarının protestolarına karşın, hayvanlardan insana organ nakli (xenotransplantasyon) deneyleri sürüyor. Ne var ki, bu deneylerden şimdiye kadar olumlu bir sonuç alınabilmiş değil. Primatlarla yapılan birkaç deney başarısızlıkla sonuçlandı. Hem primatlar, görece az sayıda bulunan hayvanlar. Oysa yalnızca ABD'de organ nakli bekleyen 75.000 hasta var ve her yıl bunlardan 16'sı yedek organ bulunamadığı için yaşamını yitiriyor. Dolayısıyla araştırmacılar potansiyel organ depoları olarak görece çabuk ve çok sayıda üreyen hayvanlar üzerinde duruyorlar. Bunlardan domuz, fizyolojik olarak insanlara yakın olduğundan ideal potansiyel verici olarak nitelendiriliyor. Hatta organlarının boyutu insanlarınkine yakın olan ve "minyatür domuz" diye adlandırılan özel bir soy geliştirilmiş bulunuyor. Ancak deneylerin ilerleyiş temposu, beklentilere yanıt verecek kadar hızlı değil. Nedeni, domuzlardan insana yabancı virüslerin bulaşmasından duyulan korku ve nakledilen organın reddedileceğinin kesin olması.

Bunun nedeni de, domuzların, endotelyel hücrelerinin üzerinde iki galaktozu birleştiren özel bir şeker yapmaları. Bu şeker α-1,3 galaktozil, ya da kısaca alfa-gal diye adlandırılıyor. Evrim sonucu insan ve eski dünya primatları artık bu şekeri üretmiyor. Dolayısıyla da deneylerde üzerinde bu şekeri taşıyan hücreler bulunan bir domuz organı primatlara nakledildiğinde alıcı hayvanın bağışıklık hücreleri bu organı yabancı bir organizma olarak tanımlıyorlar ve çok şiddetli bir bağışıklık tepkisi gelişiyor. "Hiperakut" tepki denen bu saldırı sonunda takılan organdaki kan damarları tahrip ediliyor ve oksijensiz kalan organ yalnızca birkaç dakika içinde kapkara hale gelip ölüyor. Gerçi hücrelerine koruyucu proteinler eklenen gen aktarımlı (transgenik) domuzlarla yapılan deneylerde, nakledilen organın birkaç dakika yerine birkaç ay yaşatılması mümkün olmuş; ama uzmanlar çözümün, alfa-gal'i domuz hücrelerinin yüzeyinden kaldırmak olduğunu vurguluyorlar. Bu şekeri hücre yüzeyine ekleyense (alfa)-1,3 galaktozil transferaz ya da kısaca galtrensferaz denen enzim. Eğer bu enzimi kodlayan gen işlevini yapamaz hale getirilirse domuz organı nakledilen insanların bağışıklık sistemlerinin hiperakut tepkiye girmeleri önlenebilecek.

ABD'deki Missouri Üniversitesi ile Immerge BioTherapeutics Inc. adlı bir biyoteknoloji firmasının araştırmacıları yürüttükleri ortak bir çalışmayla, bu engelin aşılması için kapıyı tam olarak açmasa da, hiç olmazsa aralayan bir gelişmeye imza attılar. Bilim dünyasında da heyecanla karşılanan gelişme, araştırmacıların, klonlama yöntemiyle domuz organlarının insanlarca reddine yol açan genin kopyalarından birini taşımayan dört minyatür domuz yavrusu üretmeleri. Kısa bir süre sonra, 2 Ocak'ta PPL Therapeutics adlı bir İskoç firması da aynı özellikte beş domuz yavrusunun doğumunu duyurdu. Klonlama teknolojisi, bu genin kültür ortamında yetiştirilen domuz endotelyel hücrelerinden çıkartılmasına, daha sonra da değiştirilmiş hücrenin çekirdeğinin, kendiçekirdeği çıkartılmış bir

domuz hücresine yerleştirilmesine olanak tanıyor.
Bu teknikten yararlanan zoolog Randall Prather başkanlığındaki Missouri Üniversitesi ekibi, Immerge BioTherapeutics araştırmacılarının da yardımıyla klonlanan domuzların üretilmesinde kullanılan fetus hücrelerinde galtransferaz genini etkisiz hale getirmiş. Geni işlevsiz hale getirmek içinse “gen tuzağı” vektörü (taşıyıcısı) diye adlandırılan bir DNA parçasından yararlanılmış. Bu parçaya, hedef genin bazı tamamlayıcı parçalarıyla birlikte antibiyotik direnci sağlayan baz dizgeleri de eklenmiş. Ekip, kültürlenmiş hücrelere elektrik akımı uygulayarak bu taşıyıcıların hücre zarından ve daha sonra da çekirdekten içeri girmelerini sağlamış. Araştırmacılar, bunun ardından hücrelere antibiyotik uygulayarak, içine taşıyıcı DNA’yı almış olanlar dışındaki tüm hücreleri öldürmüşler. Geri kalanları da tarayarak bu DNA parçacığının olması gereken yerde, yani kromozom üzerinde hedef genin bulunduğu yerde olduğu hücreleri seçmişler. Bu değiştirilmiş gen, galtransferaz enziminin ancak güdük bir biçimini kodluyor.
Üreme hücreleri (sperm ve yumurta) dışında, kromozomlar her hücrede çiftler halinde bulunur (insanlarda 23 çift). Bu çiftleri oluşturan kromozomların biri anneden, biri babadan gelir. Dolayısıyla her hücrede aynı işlevi gören iki gen bulunur. Prather ve ekibi, değiştirilmiş genleri tam yerine oturtmak olasılığı yalnızca beş milyonda bir olduğundan, hedef genin her iki kopyasının birden işlevini yitirmiş olduğu hücreler elde etmeye çalışmamışlar.
Ekip, daha sonra yine elektrik akımı kullanarak, değiştirilmiş bu fetus hücrelerinin, kromozomları çıkartılmış olan olgunlaşmamış yumurtalarla (oocyt) kaynaşmasını sağlamış ve bu işlem, hücre bölünmesi sürecini tetiklemiş. Araştırmacılar, oluşan embriyoları doğurgan döneme yeni ulaşmış dişi domuzların rahmine yerleştirmişler. Ekip, 28 domuz “analığa” 3000 embriyo yerleştirmiş. Yavrulardan geçen yıl Eylül ve Ekim aylarında doğan 7 canlı yavru elde edilmiş. Bunlardan üçü daha sonra ölmüş, hepsi de dişi olan dört yavru kalmış.

Bu, ancak binde iki oranında bir başarıya işaret etse de, büyük bir ilerleme olarak nitelendiriliyor. Ancak domuzlardan insanlara organ nakli için çetin bazı sorunların daha aşılması gerekiyor. Bir kere, gen değişimli domuzcuklarda galtrensferaz geninin bir kopyası sağlam kaldığından, bu hayvanlar hücre yüzeylerinde galaktozları bağlayarak bağışıklık tepkisine yol açan şekeri yine üretebiliyorlar.
Ekibin (ve rakip bazı ticari firmaların) yeni hedefi, genin iki kopyasının birden olmadığı klonlanmış domuz yavruları üretmek. Praether, bunun geleneksel üretim yöntemleri kullanılarak 18 ay içinde gerçekleştirilebileceğini söylüyor.
Bu hedef gerçekleşse bile, hayvanlardan organ nakliyle ilgili sorunlar tümüyle ortadan kalkmış olmayacak. Galtransferaz enziminin yokluğu, “hiperakut” bağışıklık tepkisini önlüyor. Ama hiperakut red riski aşılsa bile, nakilden birkaç gün sonra nakledilen organın, antikorlar, makrofajlar ve doğal “katil hücreler” tarafından istilasıyla ortaya çıkan red sürecine de bir çare bulunması gerekiyor.
Bir başka sorun da domuz yavrularından tümüyle temizlense bile alfa-gal adlı şekerin, organ nakillerinde daha sonra ortaya çıkan ve T-hücrelerince yönetilen kronik organ reddinde herhangi bir rolünün olmaması. Kronik red, nakilden aylar, hatta yıllar sonra oluşabiliyor.
İnsandan insana nakillerde kronik reddi önlemek için hastalara ömür boyu bağışıklık tepkilerini baskılayaccak ilaçlar uygulanabiliyor. Ancak hayvandan insana nakilde bağışıklık hücreleri çok daha fazla potansiyel hedef bulacaklarından, bu yöntemin etkisiz kalması olasılığı yüksek.
ABD’de Massachusetts General Hospital Trasplantasyon Biyolojisi Araştırma Merkezi yöneticisi Dr. David Sachs, bu sorunu aşmak için, alıcı oerganizmanın nakledilen organı kendine ait sanmasını sağlayacak bir yöntem üzerinde çalışıyor. Bu yöntem kısaca şunu öngörüyor. Verici domuzun timus bezinden alınacak hücreler, organ naklinden önce bağışıklık sistemi geçici olarak baskılanmış hastaya aşılanacak. Bağışıklık sistemi toparlanmaya başladığında da alıcı, nakledilen organ ya da dokuları yabancı olarak algılamayacak.


İskoç ekibinin ürettiği klonlar

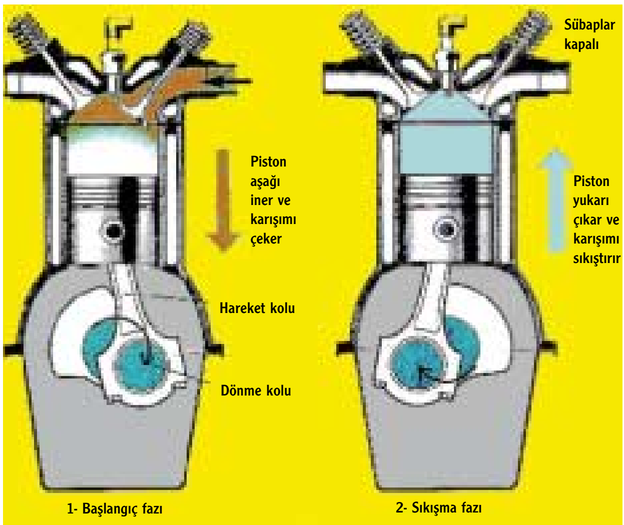
Bağışıklık tepkisiyle ilgili tüm engeller bu ve benzeri yaratıcı çözümlerle aşılsa bile araştırmacıları düşündüren, domuzlardan insanlara geçecek virüslerin dünya çapında öldürücü salgınlara yol açmaları olasılığı.
Ancak öncü araştırmacılar, ilk başarıların verdiği itkiyle hedefin sanılandan daha çabuk yakalanabileceğini belirtiyorlar. PPL yöneticisi Ron James, sorunlara karşın domuz organlarıyla klinik deneylerin dört yıl sonra başlayacağını düşünüyor. Immerge Therapeutics yöneticisi Julia Greenstein da kesin bir tarih vermemekle birlikte, hedeflerinin, klinik deneylere başlamadan önce tamamlanması gereken primat deneyleri aşamasını üç yıl içinde geçmek olduğunu söylüyor.

Science, 4 Ocak 2002
Nature, 10 Ocak 2002

Teknoloji

"Kuantum" Motor Daha Verimli

İster dev roketlerde sıvı hidrojenle çalışanı olsun, isterse arabanızın kaputu altında benzin yakan "içten patlamalı"sı olsun, tüm motorlar termodinamik yasalarına göre çalışır. Bu yasalar da motorların verimlilikleri konusunda kesin sınırlar koyuyor. Belirli bir enerji girdisiyle ne kadar iş çıktısı elde edilebileceği belli. Ancak bu klasik kurallara biraz kuantum mekaniği eklenince ortaya garip şeyler çıkıyor.



Dört zamanlı otto döngüsü

Texas A&M Üniversitesi'nden fizikçi Marlan Scully de kuantum mekaniğinin gariplikler dünyasında beklenenden daha fazla beygir gücü bulunduğunu keşfedenlerden. Scully, bir tür ısı motorundan çıkan sıcak ekzos gazıyla bir lazeri çalıştırmanın teorik olarak mümkün olduğunu görmüş. Lazerler enerjinin atom ya da moleküllerin içsel kuantum enerji durumlarında depolanması, sonra da depolanan enerjinin fotonlar biçiminde salınmasıyla çalışırlar. Isı motorlarıysa genel olarak atomların içsel durumlarına aldırmaksızın, pistonları hareket ettirip krank milini çevirmek için iş yapan bir akışkanın (ör: yanan benzinin ürettiği sıcak gaz) içindeki atom ve moleküllerin termal hareketlerinden yararlanırlar. Scully, bilinen araba motorlarının akrabası olan ve "Otto döngüsü" diye adlandırılan bir tür motoru temel alarak kuramsal bir model geliştirmiş. Fizikçinin geliştirdiği şema, motorun patlama eyleminin ortadan kalktığı ideal bir tasarımı üzerine kurulmuş ve gazın sıkışıp ısındığında, iş gördüğünde ve sonra yine soğuduğunda ne olduğunu gösteriyor. Araştırmacı, şemada genişlemiş piston odasında hala sıcak olan gazı alıp bir lazer kovuğuna yönlendiriyor. Burada gaz moleküllerinin içsel kuantum durumları devreye giriyor ve normal olarak kapıdan fırlatılıp atılacak olan sıcak ekzos gazı, lazer emisyonu aracılığıyla fazladan bir iş üretimi için kullanılmış oluyor. Dolayısıyla da toplam enerji çıktısı, "ideal" bir Otto döngüsü motorunun klasik termodinamik analizinin öngördüğü verimin üzerinde gerçekleşiyor. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü fizikçilerinden Seth Lloyd, jet motorlarının ekzos gazlarından ekstra itki sağlayan "arka kazan" (afterburner) adlı aygıtlara benzettiği kuramsal düzeneği eğlenceli ve potansiyel yararı yüksek bir çalışma olarak değerlendiriyor. Lloyd "düzenek, daha önce yararlanılmamış bir enerji kaynağından yararlanıyor" diyor. "Tıpkı James Watt'ın, kendisinden önce keşfedilmiş ama bir işe yaramayan buhar motorunu yararlı bir işleve kavuşturması gibi."

Science, 18 Ocak 2002



Liseli Buluşçulara Ödül

ABD'de liseli bir gençle iki genç kız, yaratıcı buluşlarıyla 2001 yılı Siemens-Westinghouse Bilim ve Teknoloji Yarışması'nın büyük ödüllerini kazandılar. Colorado'daki Grand Junction Merkez Lisesi son sınıf öğrencisi Ryan Patterson'a bireysel dalda 100.000 dolarlık bir eğitim bursunu kazandıran buluş, Amerikan İşaret Dilini otomatik olarak bir bilgisayar ekranında harflere çeviren bir eldiven. Genç buluşçu, eldivenin patentini de almış.
Ekipler yarışmasında birinciliği kazanarak 10.000 dolarlık eğitim bursunu kazanan iki genç kızsa New York Hewlett Park'ta Stella K. Abraham Kız Lisesi son sınıf öğrencileri Shira Billet ve Dora Sosnowik. Kendilerine büyük ödülü getiren, son derece ince lubrikasyon yağı tabakalarının akışkanlık düzeylerini ölçen bir aygıt. Buluşun, elektronik ve mikromekanik aygıtlar endüstrisinde ürün tasımına yardımcı olacağı, hatta yapay bilek, dirsek, diz ve kalça eklemlerinin geliştirilmesini sağlayacağı düşünülüyor.

Science, 18 Ocak 2002

Çevre



ABD Donanma Sonarı Balinaları Öldürüyor

ABD Donanması, yüksek frekanslı bir sonar sisteminin iki yıl önce balinaların kendilerini karaya vurup ölmelerine yol açmış olduğunu kabul etti. Mart 2000 tarihinde ABD donanmasına bağlı gemilerin, yüksek frekanslı sonarla tatbikat yaparak geçmelerinin hemen ardından 16 gagalı balina ve minke balinası Bahama adalarındaki plajlarda karaya vurmuş olarak bulunmuştu. Bunlardan altısı ölmüş, çevre gönüllüleri ve yerel halk geri kalanlarını suya geri itmeyi başarmışlardı. Ancak o tarihten beri bölgede gözlemlenen gagalı balinaların sayısındaki belirgin azalış, karaya vuranlardan çok daha fazlasının ölmüş olabileceği kuşkusunu uyandırmıştı. Olaydan sonra ölü deniz memelileri üzerinde yapılan otopside, çoğunun iç kulak bölgelerinde, bazılarının da beyinlerinde kanama olduğu saptanmış. ABD Deniz Kuvvetleri ve Ulusal Deniz Balıkçılığı Servisi (NMFS) tarafından yapılan resmi incelemelerin geçtiğimiz Aralık sonunda yayımlanan ön raporunda kanamalara yüksek frekanslı sonarın oluşturduğu es dalgalarının yol açtığı belirtilmişti. ABD Deniz Kuvvetleri'nin ilk kez bu tür bir rapor yayımlaması çevreci kuruluşlarca olumlu bir davranış olarak nitelendiriliyor ve daha önce pek çok kez karşılaşılan ve tam nedeni bir türlü çözülemeyen öteki karaya vurma olaylarının da sonar deneylerinden kaynaklanmış olabileceği öne sürülüyor. Buna karşılık raporda yüksek şiddetteki sonarın deniz canlıların yaşamı için ciddi bir tehdit oluşturmadığı ve bu türden sistemlerin yaygın olarak kullanıldığı vurgulanıyor. Raporda ayrıca Bahama olayında yerel koşullarında rol oynamış olduğu, ses dalgalarının bir sıcak su katmanına hapsolarak dağılamadığı, balinalarında deniz dibi kanyonlarında beslenmekte olduklarından kaçamamış oldukları öne sürülüyor. Ancak NMFS akustik tim koordinatörü Roger Gentry, ses dalgalarının daha farklı okyanus koşullarında da benzer etki yapması olasılığının tümüyle göz ardı edilemeyeceğini kabul ediyor. New York merkezli bir çevre kuruluşu olan Ulusal Kaynaklar Savunma Konseyi sözcüsü Andrew Wetzler de ilk kez böyle bir raporun yayımlanmasını olumlu karşılamakla birlikte, ABD Deniz Kuvvetleri'ni yerel koşulların rolünü abartarak raporun vardığı sonuçların önemini gizlemeye çalışmakla suçluyor. Raporun yayımlanması ABD donanmasının yeni kuşak sessiz denizaltıları saptamak için geliştirdiği yeni bir sonar sistemi için onay istediği bir zamana rastlamış bulunuyor. Ancak uzmanlar yen sonarın Bahama'daki balina ölümlerinden sorumlu sonardan daha düşük şiddette ses dalgaları yaydığına dikkat çekiyorlar ve raporun onay sürecini fazla etkilemeyeceğini düşünüyorlar.

Nature, 10 Ocak 2002

Arjantin Krizi'nin Şok Dalgaları Avustralya'da

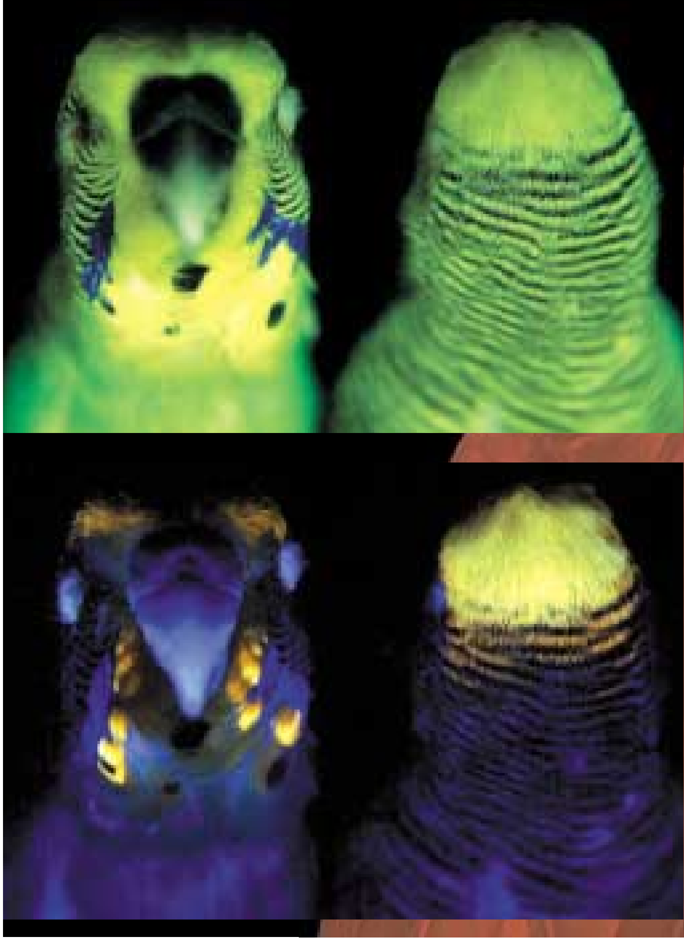
Arjantin'in içinde bulunduğu ekonomik kriz, Avustralya üzerinde radyoaktif etkilerde bulunabilir!.. Avustralya hükümeti, ülkenin en büyük bilimsel tesisi olmak üzere Sydney yakınlarında bir nükleer araştırma reaktörü kurulması için Arjantin'in INVAP adlı kamu şirketiyle anlaşmaya varmış bulunuyor. Reaktörün yapılmasına karşı çıkan çevreci gruplar Arjantin hükümetinin şirketi destekleyecek durumda olmadığını ve projeden vazgeçilmesi gerektiğini savunuyorlar. Arjantin ve Avustralya yetkilileriyse, şirketin devletten fon



desteği almadığını, bu nedenle krizden etkilenmesinin sözkonusu olamayacağını vurguluyorlar. Avustralya Hükümeti'nin reaktör için gerekli lisansı bu ay içinde vermesi bekleniyor. INVAP, reaktörün atık yakıtını yeniden işledikten sonra Güney Avustralya'da açıklanmayan bir yerde depolamayı planlıyor. Sözleşmenin kesinleşmesi durumunda, toplam 150 milyon dolara mal olacak reaktörün inşaatına bu yıl içinde başlanması ve 2005 yılında tamamlanması bekleniyor.

Nature, 24 Ocak 2002

Biyoloji



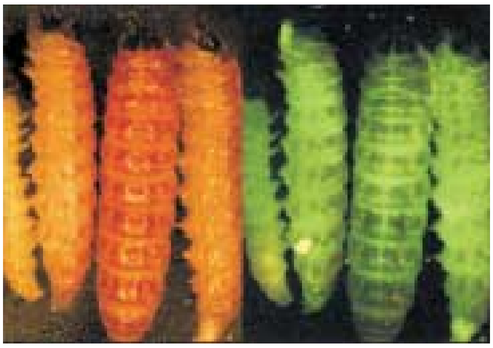
Papağansan Parlak Olacaksın

İnsanlarda parlak renklerin modası gelir geçer. Ancak öyle anlaşılıyor ki papağanlarda parıldayan fosforlu renkler yaşam boyu itibar, ve daha önemlisi, eş sağlıyor.
İskoç ve Avustralyalı araştırmacılarca muhabbet kuşları üzerinde yapılan bir araştırmaya göre, bu kuşlar cinsel çekiciliklerini başlarındaki tüylerin uzun dalgaboylarındaki morötesi ışınları emip yeniden yaymalarına borçlular. Floresan özellikteki tepe tüyleri, mor ötesi ışıkta fosfor gibi ışıldıyor.
Glasgow Üniversitesi'nden Kathryn E. Arnold ve ekibi floresan tüylerin etkisini sınamak için örnek bir gruptaki muhabbet kuşlarının hem erkek, hem de dişilerinin parlak sarı renkteki tepe tüylerine güneşten koruyucu krem sürerek, tüylerin daha az morötesi ışık emmelerini ve böylece de daha az parlamalarını sağlamışlar. Sonuçta gerek erkek, gerekse de dişi kuşların, güneş kremli hemcinslerini umursamayıp "fosforlu" eş adaylarını tercih ettikleri ortaya çıkmış. Araştırmacılara göre bu durum, kuşlarda doğal parıldama özelliğinin yalnızca tüy renklerinin bir yan ürünü olarak ortaya çıkmadığını, çevreye uyum aracı olarak biyolojik bir işleve sahip olabileceğini gösteriyor.

Science, 4 Ocak 2001

Fosforlu Zamparalar

ABD Hükümeti, gen değişimli böceklerle laboratuvarların dışında, doğal ortamda deneyler yürütülmesi için ilk kez yeşil ışık yaktı. Tarım Bakanlığı, 11 Ocak günü genleri değiştirilerek karanlıkta ışımaları sağlanmış 2350 güvenin bir pamuk tarlasında özel olarak hazırlanmış kafeslere salınması için gerekli izni verdi. Deney, ABD'de on yıllardır pamuk mahsulüne büyük zarar veren pembe güve zararlısıyla mücadele stratejisinin bir parçası. Yetkililer daha önce zararlı güvenin doğurgan dişilerinin çiftleşme döngülerini bozmak için California'daki pamuk tarlalarına, radyasyonla kısırlaştırılmış milyonlarca erkek güve salmışlar. Ancak kayda değer bir sonuç alınamamış. Nedeni, amaca ulaşılabilmesi için her yabani güve için 60 kısırlaştırılmış güvenin gerekmesi. Çünkü laboratuvar koşullarında üretilmiş güvelerin doğa koşullarına fazla dayanamadıkları görülmüş.
California Üniversitesi (Riverside) araştırmacılarından Thomas Miller ile, Phoenix (Arizona) kentindeki ABD Tarım Bakanlığı Bitki Koruma Merkezi'nden Robert Staten, zararlıyla mücadele stratejisinde yeni bir hamle denemeye karar verip, gen değişimli erkek güveler geliştirmişler. Bunların bir özelliği, daha dayanıklı olmaları; ayrıca bunlardan soy alan yavruların ölü çıkması. Buna karşılık potansiyel kazanovalar, geceleri rengarenk parıldayan gövdeleriyle dişiler için cazip hale getirilmişler. Araştırmacılar, bunun için bir denizanasından elde edilen yeşil floresan genini böceklere aşılamışlar. Miller, "kendilerinden tek istediğimiz, geceleri alabildiğine gönül eğlendirmeleri" diyor. "Sabah olunca da bakacağız, işler nasıl gitmiş!"



Bazı çevrecilerin, aşılanan genlerin mutasyona uğrayabileceği, ya da yabani güvelere sıçrayabileceği yolunda dile getirdikleri endişelere karşın yetkililer, deneyin çok az risk taşıdığı görüşündeler.

Science, 25 Ocak 2002



Sütte Örümcek İpeği İçin Umut

Kanadalı bir biyoteknoloji firması, sanayicilerin, bilimadamlarının ve ordu donatım yetkililerinin yüz yıllık düşlerini gerçekleştirerek ilk kez örümceklerin sağlamlık ve esneklikleriyle ünlü ipeklerini, memeli hayvanların hücrelerinde üretmeyi başardı.
Örümceklerin ağ kurmak için salgıladıkları ipek, Kevlar adlı maddeden daha kuvvetli ve naylondan daha esnek. Kanada'nın Montreal kentindeki Nexia Biotechnologies firması araştırmacıları, örümcek ipeğini kodlayan genleri aşıladıkları memeli hücrelerinden elde ettikleri proteinleri, ipek lifleri haline getirdiler.
Tekniğin mükemmelleştirilmesi halinde büyük miktarlarda üretilebilecek örümcek ipeğiyle doku uyumlu yapay tendonlar, göz cerrahisi gibi hassas operasyonlarda kullanılacak biyobozunur ameliyat iplikleri, askerlerin bedenlerine giyebilecekleri hafif, esnek ve kurşun geçirmez zırhlar yapılabileceği uzmanlarca belirtiliyor.
Sivil ve askeri araştırma gruplarının, örümcek ipeğini oluşturan proteinleri kodlayan genleri bakteri, maya ve bitkilere aşılayarak gerçekleştirdikleri deneyler, son 10 yıl boyunca düş kırıklığıyla sonuçlanmıştı. Çözünürlüklerini yitirmiş proteinler hücre içinde topaklanıyor ve dışarıya salgılanmıyordu. Araştırmacılar bu proteinleri hücre dışına taşıyıp saflaştırsalar bile elde edilebilen, işe yaramaz, kırılgan lifler oluyordu.
Nexia ekibiyse ipek genlerini, örümcekte ipeği salgılayan hücrelere benzer özellikler taşıyan memeli hücrelerine nakletmeyi denemiş. Örümceğin ipek bezi içinde uzmanlaşmış epitel hücreler, bir çift protein üreterek bunu su temelli bir solüsyon içinde hücre dışına salgılıyor. Bu proteinler de ipek bezinden dışarıya itildiklerinde, henüz tam olarak bilinmeyen bir süreçle kendiliklerinden lif oluşturacak biçimde diziliyorlar.
Moleküler biyologlar Anthoula Lazaris ve Costas Karatzas yönetimindeki ekip, ipek genlerini, kültür kaplarında üretilen iki farklı memeli hücre soyuna aşılamış. Bu hücrelerden biri proteinleri hücre dışına salgılamakta usta epitel hücreleri olan inek meme hücreler. Öteki hücre grubunuda, hamster böbrek hücreleri oluşturmuş. Bu hücrelerin özellikleriyse gen montajlı proteinleri yoğun miktarlarda üretebilmeleri. Deney sonunda her iki grubunda istenen işi yaptığı, çözünebilen ipek proteinlerini hücre dışına salgıladığı görülmüş.
Nexia araştırmacıları, daha sonra salgılanan protein çiftlerinden yalnızca bir türüyle MaSpI adı verilen proteinle deneyleri ilerletmişler. ABD ordu araştırmacılarıyla işbirliği yaparak bu proteinleri lif haline getirmeye çalışmışlar. Ordu araştırmacıları önce MaSpI proteinlerini suda yoğunlaştırdıktan sonra bunları bir enjektörün ucundaki küçük bir delikten, metanol içeren başka bir solüsyona fışkırtmışlar. Ortam değişimi, proteinlerin kendiliklerinden lif oluşturacak biçimde uç uca dizilmelerini sağlamış. Deney sonunda liflerin Kevlardan daha kuvvetli ve naylona yakın esneklikte olduğu görülmüş.
Ancak kurşun geçirmez ipek zırhların üretiminin başlayabilmesi için "memeli ipeği"nin, gerçek örümcek ipeği kadar esnek olması gerekiyor. Ekip, bunun örümcek ipeğinin iki ayrı proteinden yapılı olmasına bağlıyor ve yakında her iki proteinden oluşan yapay lifler oluşturmak için deneylere hazırlanıyor.
Nexia araştırmacılarının denemek istedikleri bir başka yöntem de, memeli hücrelerinde daha büyük ipek proteinleri üretmek. Örümceğin ürettiği proteinler, yaklaşık 150 kilodalton ağırlığında "dev" moleküller. Oysa gen ekleme yöntemiyle elde edilen moleküllerse 60 kilodalton ağırlığında oluyor. Karatzas, daha büyük moleküller üreterek yapay örümcek lifinin esnekliğinin artırılabileceği görüşünde. Ekip, daha şimdiden üç ipek genini memeli hücresine yan yana yerleştirerek daha büyük proteinler elde etmeyi başarmış.

Science, 18 Ocak 2001



Memeli hücrelerinde üretilen proteinlerden oluşturulan örümcek ipeği ve kesiti.

Transgenik Herman Postu Yine Kurtardı

Dünyanın ilk gen aktarımlı (transgenik) boğası Herman, hayvan hakları savunucularının desteğiyle bir kez daha mezbahanın kapısından döndü. Herman 1990 yılında bir Hollanda biyoteknoloji firması olan Pharming araştırmacılarınca, döl vereceği dişi yavruların sütlerinde lactoferrin adlı antibakteryel bir madde üretmeleri için yaratılmıştı. Deneyin 1990'lı yılların ortalarında durdurulmasıyla da boğanın ve transgenik soyunun Hollanda yasaları gereğince öldürülmeleri gündeme gelmiş, ancak infaz hükümet kararıyla durdurulmuştu. Daha sonra Leiden kentinde Naturalis adlı bir Doğa Tarihi müzesi, Pharming ile anlaşarak bu yıl ortalarından itibaren Herman'a kucak açacağını ve yaşlı boğayı, planladığı bir biyoteknoloji sergisinin yıldızı yapacağını, hayvanının bakım masraflarınınsa Pharming tarafından karşılanmaya devam edeceğini açıklamıştı. Transgenik organizmaların kaza sonucu doğaya karışmasını önlemek için konmuş bulunan sıkı kurallar, bu tür hayvanların bakımını pahalı yapıyor. Herman'ın yıllık bakım masrafı da 40.000 doları buluyor. Geçtiğimiz ay başlarındaysa Pharming firması, bu masrafın altından daha fazla kalkamayacağını belirterek Naturalis ile anlaşmasını yerine getirmeyeceğini ve yaşlı boğayı hemen "uyutacağını" açıkladı. Mezbahanın topuzu başına düşmek üzereyken Herman'ın yardımına bu kez de idam kararına tepki duyan kamuoyu yetişti. Özel sektör kuruluşlarından gelen cömert yardım vaatleri üzerine Naturalis, iki tarafı da hoşnut kılacak bir anlaşmanın yakın olduğunu duyurdu. Yardım eli uzatanların başında da Yarding adlı bir cenaze şirketi geliyor.



Ancak celladı bir kez daha atlatmasına karşılık Herman'ın geleceği tümüyle güvence altına alınmış değil. Bu kez de Holland Hayvanları Koruma Derneği, boğanın Naturalis'e transferine karşı olduğunu açıkladı. Bir dernek sözcüsüne göre, "Herman bir fuar eğlencesi değil, yaşamının geri kalan kısmını alıştığı ağılında sessiz ve sakin biçimde geçirmesi gereken bir hayvan".

Science, 18 Ocak 2002



Hücre Çekirdeğinin Gizli Kasası Açıldı

İngiliz ve Danimarkalı biyologlar, kırk yıllık bir tekniğin yeni uyarlamasıyla, insan gen haritasının sağladığı verileri birleştirerek, hücrelerimizin çekirdeğinde bulunan ve işlevi tam olarak bilinmeyen bir yapının gizlerini büyük ölçüde çözdüler. Söz konusu yapı, nükleol denen (resimde kırmızı noktalar) ve temel olarak hücredeki ribozom denen protein fabrikalarını üretip çekirdek dışına gönderen bir yapı.
İskoçya'nın Dundee Üniversitesi'nden Angus Lamond ile Odense'deki Güney Danimarka Üniversitesi'nden Matthias Mann ve ekip arkadaşları, insan hücre çekirdeğine şeker ve ultrason uyguladıktan sonra bir santrfüj cihazına koyup görece ağır nüklolü, çekirdek içindeki jelatinden yuvasından söküp almayı başardılar. Daha sonra kütle spektroskopisi (tayfölçüm) tekniğinden yararlanan ve insan genomu veritabanlarını tarayan araştırmacılar elde ettikleri organcık içinde 271 ayrı protein saptadılar ve 191'inin işlevlerini belirlediler. Bunların yarısından fazlasını, ribozomları inşa eden proteinlerle, bunların oluşturulup çekirdek dışına taşınması için gereken ribozomal RNA moleküllerinin işlenip mesajlarının çözülmesi sürecinden sorumlu proteinler oluşturuyor. İşlevleri belirlenenlerden yaklaşık 90 kadarının da, hücre etkinliğiyle ilgili çok farklı işler gören proteinler olduğu anlaşıldı. Bunlar arasında moleküllerin birbirine yapışmasını önleyen "şaperon" (nişanlı çiftler gezerken yanlarına katılan küçük kardeş ya da akraba gibi bekçilere verilen ad) proteinler, haberci RNA'lar ile ribozomların protein üretim işlevini yerine getirmelerini sağlayan "tercüme makineleri" ve RNA'ların yapısını denetleyen proteinler bulunuyor.
Ancak liste kesin değil. Araştırmacılar, bir zarla çevrili olmadığı için nükleolün çekirdekten ayrılışı sırasında öteki çekirdek moleküllerinin bir kısmının nükleole karışmış olabileceğini, bazı özel nukleol moleküllerinin de çekirdeğe dağılmış olabileceğini belirtiyorlar.

Science 18 Ocak 2002

TÜBİTAK IST BİLGİ GÜNÜ

22 Ocak 2002 tarihinde TÜBİTAK Feza Gürsey Toplantı Salonunda, kamu kuruluşları, dernek, vakıf , sanayi ve araştırma kurumlarımdan yaklaşık 170 kişinin katıldığı IST Bilgi Günü gerçekleştirildi. Etkinliğin amacı, Avrupa Birliği'nin (AB) bilgi toplumuna geçiş sürecinde rol oynayan IST programının tanıtımını yapmak ve bir sonraki Çerçeve Programında (FP6) IST (Bilgi Toplumu Teknolojileri) programının konumunu ve Türkiye'nin bu programa katılım koşullarını duyurmaktı.

TÜBİTAK Başkanı Prof.Dr. Namık Kemal Pak, açış konuşmasında Türkiye'nin Ar-Ge politikası ve TÜBİTAK tarafından yürütülmekte olan Teknolojik Öngörü çalışmalarına ilişkin bilgi verdi. Pak, konuşmasında Türkiye'nin genç ve dinamik nüfusunun Avrupa için önemini vurguladı ve bu nüfusun eğitimi için işbirliğinin AB'nin geleceği için bir yatırım olacağına işaret etti.

Avrupa Komisyonu Bilgi Toplumu Genel Müdürlüğü İş Uygulamaları Birim Başkan Yardımcısı Angelos Ktenas, elektronik ticaretin global ticaret içindeki %10'luk payını vurgulayarak, dijital işletmelerin doğuşu ve 2000'li yıllarda pazar başarısı hızla artan elektronik ticaretin oluşma sürecini özetledi. Ayrıca rekabet ve girişimciliği arttıran, bilgi toplumu gerekliliklerine cevap veren ve sürdürülebilirliği etkileyen bir Avrupa Araştırma Alanının (ERA), AB politikalarına destek sağlayarak hedefe yönelik araştırmayı ve diğer AB programlarıyla sinerjisini arttıracak şekilde inşa edildiğini belirtti.

Daha sonra, Avrupa Komisyonu Bilgi Toplumu Genel Müdürlüğü Uluslararası İşbirliği Daire Başkanı Michel Bosco, IST programı kapsamında duyurulan beş proje öneri çağrısı sonucunda, AB'ye üye olmayan ülkelerin proje oranının %2.5 olduğunu, Türkiye'nin de içinde yer aldığı Akdeniz ülkelerinin toplam 25 projesi olduğunu belirtti. Bosco, özellikle kısa dönem hedefler arasında Türkiye ile AB'nin IST alanında yakın işbirliğinin yer aldığını duyurdu.

TÜBİTAK Başkanı Yardımcısı Prof. Dr. Nevzat Özgüven, Türkiye'deki Endüstriyel Ar-Ge harcamalarına verilen desteği ve bu desteğin mekanizmasını açıklayan bir sunum yaptı. Özgüven, ulusal ve uluslararası projelere verilen Ar-Ge yardımı, vergi ertelemesi, Ar-Ge yatırım teşviği gibi programlarla endüstriyel destek sağlandığını belirtti. TÜBİTAK tarafından yılda yaklaşık 30 milyon ABD doları ayrılarak sanayi firmalarına Ar-Ge harcamalarının %60'a varan oranda hibe desteği sağlandığını, bunun yanısıra endüstri ile işbirliği yapan üniversitelerin proje bazında 100.000 ABD dolarına kadar desteklenebildiğini vurguladı. En fazla üç yıllık projelere sağlanan bu destek için belirli bir proje bütçesi kısıtlamasının olmadığını, personel, ekipman, danışmanlık, patent gibi harcama kalemlerine destek sağlanabildiğini açıkladı. Ayrıca Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) tarafından, yıllık 20 milyon ABD dolar ayrılan kaynaktan şirketlerin Ar-Ge harcamalarının geri dönüşümlü kredi usulü ile de desteklenebildiğini belirtti. Özgüven, TÜBİTAK'tan Ar-Ge desteği alan 764 firmaya toplam 82.2 milyon ADB dolar parasal destek aktarıldığını açıkladı. Özgüven, ayrıca EUREKA, FP5 gibi uluslararası programlarda onay alan projelerdeki Türk katılımcılara TÜBİTAK Ar-Ge yardım desteği sağlanabildiğini duyurdu.



Son olarak ODTÜ Yazılım Ar-Ge Merkezinden Prof. Dr. Asuman Doğaç, IST Programında başarılı proje önerisinin nasıl yazılacağını konu alan bir sunuş yaptı. Doğaç, IST projesine dahil olan Türk katılımcıların, TÜBİTAK Ar-Ge yardımından faydalanabileceği gibi bazı özel koşullarla AB fonlarından da faydalanabileceğini vurguladı. FP5 programında katılım payı ödenmemesi ve Asosiye Anlaşması olmamasından dolayı IST dahil olmak üzere programlara Türkiye'nin sadece proje bazında katılabildiğini ancak AB fonlarından faydalanamadığını vurgulayan Doğaç, bunun giderilebilmesi için Türkiye'nin FP6 programında katılım ücreti olan yaklaşık 300 milyon Euro'yu ödemesi gerektiğini vurguladı.

Toplantı, konuşmacıların sunumları ardından Prof.Dr. Namık Kemal Pak'ın yönettiği bir panelle devam etti. Prof. Dr. Asuman Doğaç, Angelos Ktenas, Michel Bosco, Türkiye Bilişim Vakfını temsilen Faruk Eczacıbaşı ve IBM Türkiye Genel Müdürü Hüseyin Kızıltay'ın yer aldığı tartışma gurubunda, Türkiye'nin bir sonraki Çerçeve Programı'na hangi yöntemle katılması gerektiği (katılım payı ödenerek ve Asosiye Anlaşması yapılarak veya sadece proje bazında), FP5'in ve özellikle IST programının sektörü nasıl etkilediği, ülkelerin Çerçeve Programlarındaki başarı faktörlerinin neler olduğu, Türkiye'nin tam katılım sağlaması durumunda FP6 programından nasıl faydalanabileceği gibi konular, ayrıntılarıyla ele alındı.

Toplantıda duyurulan web adresleriyse şöyle:

http://www.cordis.lu/ist
http://www.cordis.lu/ist/int
http://europa.eu.int/ISPO/ecommerce/
http://europa.eu.int/comm/information_society/eeurope/
http://www.cordis.lu/rtd2002/era/era.htm
http://www.tideb.tubitak.gov.tr

Gülgûn Akbaba

Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Kursları

TÜBİTAK Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü'nün, 2002 yılında düzenleyeceği kurslar belli oldu. Enstitü'nün kurs programı şöyle: Moleküler Biyoloji Yöntemleri Uygulamalı Eğitim Kursu (M.Sc. Saliha İşsever Öztürk, Dr.Berrin Erdağ, Dr.Sevnur Mandacı) 13-17 Mayıs; Yardımcı Üreme Teknikleri ve Transgenik Hayvan Üretiminde Kullanılan Yöntemler Uygulamalı Eğitim Kursu (Dr.Sezen Arat, Dr.Haydar Bağış, Hande Odaman), 3-7 Haziran; Hibridoma ve Moleküler Hücre Biyolojisi Uygulamalı Eğitim Kursu (Doç.Dr.Aynur Başalp, Dr.Fatıma Yücel, Dr.Selma Öztürk, Dr.Aslı Kumbasar), 24-28 Haziran; Rekombinant Antikor Üretiminde Faj Gösterim Teknolojisi Uygulamalı Eğitim Kursu (Dr.Berrin Erdağ, Prof.Dr.Beyazıt Çırakoğlu), 1-5 Temmuz; Biyologlar İçin Uygulamalı Kurs: Internet, Biyoinformatik Araçlar, Biyolojik Veritabanları (M.Sc.Yavuz Darendelioğlu, Ümit Öztürk), 15-19 Temmuz; Enzim Saflaştırılmasında Temel Yöntemler Uygulamalı Eğitim Kursu (Prof.Dr.Altan Erarslan, Doç.Dr. Dilek Kazan, Dr. Akın Denizci), 2-6 Eylül; Enzim Karakterizasyonu ve Stabilizasyonu Uygulamalı Eğitim Kursu (Prof.Dr. Altan Erarslan, Doç.Dr. Dilek Kazan, Dr. Akın Denizci), 9- 13 Eylül.

İlgilenenler için: Dr. Berrin Erdağ, GMBAE Kurs Koordinatörlüğü ,TÜBİTAK PK:21 ,41470 Gebze / Kocaeli
Faxks : (262) 641 23 09
e-posta: kurs@rigeb.gov.tr
web: www.rigeb.gov.tr/kurs

IV. Teknoloji Ödülleri Finalistleri Belli Oldu

TÜBİTAK, TTGV ve TÜSİAD'ın, Türk sanayi ürünlerinin dünya pazarlarında rekabet gücünü artırma çabalarına katkı sağlamak amacıyla oluşturdukları Teknoloji Ödülleri'nin dördüncüsü için finale kalan firmalar açıklandı. TÜBİTAK Başkan Yardımcısı ve Teknoloji Ödülleri Yürütme Kurulu Başkanı Prof. Dr. H. Nevzat Özgüven, IV. Teknoloji Ödülleri ve bu ödüller için yarışarak finale kalan firmaları tanıtmak amacıyla, 16 Ocak'ta, TÜSİAD'da bir basın toplantısı düzenledi.

Özgüven'in yaptığı açıklamaya göre, Teknoloji Ödülü Yürütme Kurulu, Büyük Ödül kategorisinde 4 ve Başarı Ödülü kategorisinde 7 firmayı finalist olarak belirledi.

ARÇELİK A.Ş., A Enerji Sınıfı No-Frost Buzdolabı – ORBİTAL; KOMSAN Kompresör San. ve Tic. A.Ş., Vidalı Kompresör ve Vida Ünitesi; NEMED Tıbbi Ürünler Ltd. Şti., EPNESOS Kroner Stent Yerleştirim Sistemi; SİGORTAM-NET Sigorta ve Reasürans Brokerlik Hizmetleri A.Ş., Karşılaştırmalı Sigorta Alım Sitesi ile Büyük Ödül finalistleri oldu.

ETA Elektronik Tasarım San. ve Tic. A.Ş., Mini-RETS Atış Eğitim Sistemi; INFORM Elektronik San. ve Tic. A.Ş., SAVER DSP/DSP Kontrollü KGK Serisi; InfoTRON A.Ş., CARDS (Yatkın Otomotiv Ar-Ge Simülatörü); İLAB Kurumlararası Elektronik Tic. ve Bilgisayar Hizmetleri A.Ş., CHEMORBIS (Kimya ve Plastik e-pazaryeri); KURTSAN İlaçları A.Ş., ECHINACEA (OTACI Bitkisel Pastil); MEGATEK Mühendislik San. ve Tic. Ltd. Şti., EPS Dökme Makinası ve TEPA A.Ş., USB Ara Birimli EKG ile Başarı Ödülü finalistleri oldular.

Finalist olarak belirlenen firmalara yapılacak saha ziyaretlerinin sonuçlarının Büyük Jüri tarafından değerlendirilmesinden sonra, IV. Teknoloji Ödüllerini kazanan firmalar saptanacak ve 21 Mayıs tarihinde İstanbul'da düzenlenecek olan "IV. Teknoloji Kongresi"nin ardından yapılacak Ödül Töreni'nde açıklanacak.

TÜBİTAK'ın Gençlere Sunduğu Olanaklar

Ortaöğretim (Lise) ve ilköğretim kurumlarının 8. sınıflarına devam etmekte olan öğrencileri temel bilimlerde çalışmalar yapmaya özendirmek, çalışmalarını yönlendirmek ve bu alanlarda özel eğitim olanakları sağlamak yoluyla gelişmelerine katkıda bulunmak amacıyla TÜBİTAK-Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, matematik, fizik, kimya, biyoloji ve bilgisayar dallarında Bilim Olimpiyatları düzenler. Yanı sıra, ilköğretim okullarının 6, 7, 8. sınıflarına devam etmekte olan öğrencileri temel bilimlerde çalışmalar yapmak üzere yönlendirmek, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda erken yaştan itibaren özel eğitim olanakları sağlamak ve gelişmelerine katkıda bulunmak amacıyla grup Matematik Olimpiyatını da her yıl gerçekleştirmektedir. Bu olimpiyatların 2001-2002 yılı katılım süreci başlamış bulunuyor. Okul müdürlüklerinin sınava katılacak öğrencileriyle ilgili bilgileri 8 Şubat tarihine kadar TÜBİTAK'a bildirmeleri gerekiyor.

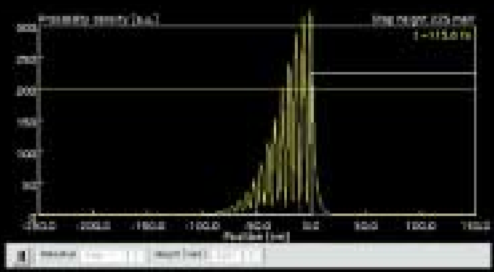
TÜBİTAK'ın liseli gençlere sunduğu bir diğer olanak da Liselerarası Proje Yarışması. Ortaöğrenime devam etmekte olan öğrencileri temel ve uygulamalı bilimlerde çalışmalar yapmaya teşvik etmek, çalışmalarını yönlendirmek ve bu alanlarda özel eğitim olanakları sağlamak yolu ile gelişmelerine katkıda bulunmak amacıyla TÜBİTAK bilgisayar, biyoloji, fizik, kimya, matematik, mühendislik ve yer bilimleri dallarında Lise Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması düzenler. Bu yıl proje yarışmasına katılmak isteyen öğrencilerin 8 Mart'ta kadar başvuruda bulunmuş olmaları gerekiyor.

İlgilenenler için: Ulusal Bilim Olimpiyatları 2002, TÜBİTAK – BAYG
Atatürk Bulvarı No: 221, 06100 Kavaklıdere – Ankara
Program sorumlusu :Pınar Sarıbay
Tel : (312) 468 53 00/2210
e-posta: saribayp@tubitak.gov.tr
Ulusal İlköğretim Matematik Olimpiyatı, TÜBİTAK-BAYG
Program sorumlusu:Yücel Büyükbaş
Tel: (312) 468 53 00/2201
e-posta: yucel@tubitak.gov.tr
Lise Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması
Program sorumlusu: İbrahim Özdemiroğlu
Tel: (312) 468 53 00/2202
e-posta: io@tubitak.gov.tr

TÜBA Konferansları

Türkiye Bilimler Akademisi'nce, 2002 yılında düzenlenecek konferanslar dizisinin ilki 25 Ocak'ta TÜBA Şeref Üyesi Bozkut Güvenç tarafından sunuldu. Güvenç, konferansında Batı'nın Osmanlı ve Cumhuriyet dönemleri üzerindeki etkilerini anlattı.

TÜBA'nın 2002 yılında, TÜBİTAK Mustafa İnan Konferans Salonu, Tunus Cad. No: 80, Kavaklıdere-Ankara adresinde, saat 18.00'da düzenleyeceği diğer konferanslarsa şöyle belirlenmiş: Prof. Dr. Korkut Boratav (Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi), "Türk Ekonomisinin Son Durumu", 1 Mart; Prof. Dr. Stanford Shaw (TÜBA Şeref Üyesi, Bilkent Üniversitesi), "Idea to Realization: Issues in Dealing with the Study of Turkish History" , 29 Mart; Prof. Dr. Ural Akbulut (ODTÜ Rektörü), "Selçuklular'dan Günümüze Eğitim", 12 Nisan; Prof. Dr. Orhan Öztürk (TÜBA Şeref Üyesi), "Sorma Tutkusu (Tecessüs) ve Girişim Duygusu Nasıl Yok Edilir?", 19 Nisan; Şakir Eczacıbaşı (İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı Başkanı), Kültür Politikaları, 24 Mayıs; Prof. Dr. Ziya Aktaş (TBMM Bilgi ve Bilgi Teknolojileri Grubu Başkanı), "Bilgi ve Teknoloji Toplumuna Nasıl Erişebiliriz?", 28 Haziran.

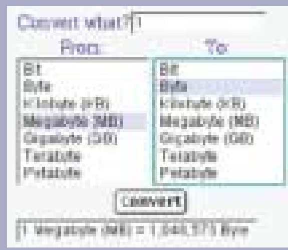


Kuantum Film Festivali

Atomaltı dünyada olup bitenleri, günlük yaşamımızda alışık olduğumuz kurallarla bağdaştırmakta güçlük çekmemizin fazla yadırganacak bir yanı yok. Bir parçacığın aynı anda hem bir yerde, hem de başka bir yerde olması, bir şeyin hem hızının, hem de konumunun aynı anda kesinlikle bilinemeyeceği, “dolanık” parçalar arasında telepatik iletim vb. Ne kadar dinlersek dinleyelim, bu garip mekaniği zihnimizde canlandırabilmek güç. Bu güçlük yalnızca meraklı okuyucu ya da öğrenci için geçerli değil. Üniversite profesörlerinin de, dersi boş bakışlarla izleyen öğrencileri izlemekten fazla keyif aldıkları söylenemez. Fransa’nın ünlü Ecole Polytechnique’inden Manuel Joffre tarafından hazırlanan bu site karatahtanın her iki yanı için hazırlanmış. Öğrencilerin soğuk matematik formüllerini daha iyi kavramalarını sağlayacak animasyonlar, hocalar için de değerli bir yardımcı.

www.quantum-physics.polytechnique.fr

Parmak Hesabı Yetmeyince...

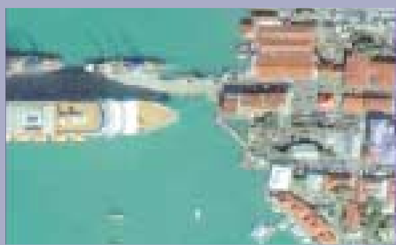


Basit bir hatanın neye mal olabileceğini, isterseniz NASA’ya sorun. 87 milyon dolar diyecektir. Yani, Mars’a çakılan İklim Gözlemcisi adlı yörünge aracının fiyatı. Hata, görevlilerini İngiliz kuvvet birimlerini metrik ölçüye çevirmeyi unutmaları. Siz de planlarını çizdiğiniz binanın olması gerekenin üçte biri yükseklikte inşa edilmiş olduğunu görmek istemiyorsanız bu çevrim sitesini ziyaret edin. Yaklaşık 5.000 uzunluk, sıcaklık, ağırlık, hız, hacim, zaman, güç ve daha aklınıza ne gelirse onun birimi, İngiliz sisteminden metrik sisteme, metrik sistemden İngiliz sistemine, ya da metrikten metriğe çevrilmek için komutunuzu bekliyor.

www.onlineconversion.com

Biri Bizi Gözetliyor

Bir uzay aracında oturup Dünya’ya tepeden bakmak acaba nasıl bir duygu? Bu site size istediğiniz yere bakma imkanını tanıyor. İlginç bir yer mi gördünüz? Neden daha yakından bakmıyorsunuz?



http://www.space.com/php/multimedia/imagepump/index.php



Evrende Şiddet

Dinginliğine, sessizliğine hayran kalıp, dalıp gittiğiniz gökyüzü, aslında New York’un arka sokaklarından daha tehlikeli bir şiddet yuvası. Zaten büyük bir patlamayla ortaya çıkmış olan evren, çarpışan gökadalar, patlayan yıldızlar, doymak bilmez karadeliklerle fokur fokur kaynayan bir kazan.

Tennessee Üniversitesi gökbilimcilerinden Mike Guidry’nin hazırladığı, animasyonlar ve nefes kesici fotoğraflarla donatılmış site, gökyüzündeki şiddeti ekranınıza getiriyor. Bu site (*) bir astronomiye giriş dersi (**) ile birlikte sunulmak üzere hazırlanmış.

* **csep10.phys.utk.edu/guidry/violence/index.html**

** **csep10.phys.utk.edu/astr162/lect/index.html**



Yüzen Kıtalar

İlk atlasına bakan bir ilkokul öğrencisinin hemen dikkatini çekmiştir: Batı Afrika’nın girintisiyle, Güney Amerika’nın doğusundaki çıkıntı birbirine tıpatıp uyuyor. Biraz daha dikkatli bakınca yapboz bulmacanın dağılmış parçalarını orada burada görebiliyoruz. Dolayısıyla kıtaların bir zamanlar birleşik olduğunu sezilerimizle de çıkarabiliyoruz. Ama bir zamanlar gezegenimizin tek kıtası olan “süperkıta” Pangea’nın yerkabuğunun manto üzerinde yüzen ve levha denen parçalarının hareketiyle nasıl parçalandığını, hangi zamanda ne biçim aldığını bugüne dek izlemek istiyorsanız bu siteye...

www.odsn.de/odsn/services/paleomap/paleomap.html



Nostaljik Şarkılar

Yeni kuşakların inanması zor; ama nükleer enerji yarım yüzyıl önce bugünkü gibi zincirli protestolarla, pankartlarla yerilmiyor, umut ve gurur dolu şiirlerle, şarkılarla kutlanan bir ilerleme sayılıyordu. Yalnızca nükleer enerji mi? O devrin çocuklarına bilimi sevdirmek amacıyla uzay, fizik, meteoroloji, bilim deneyleri ve doğa için de besteler düzülmüş. California'da yaşayan yazılım mühendisi Jef Poskanzer ailesinin bodrumunu karıştırırken bu albümlerden altı tanesini bulmuş ve sitesine koymuş.
İsteyen, yaklaşık 100 çocuk şarkısı içeren bu koleksiyonla modern teknolojinin çocukluk çağlarına dönebilir.
www.acme.com/jef/science_songs

Karanlık Günler

Universidad Complutense de Madrid tarafından hazırlanmış bu site, antropoloji meraklıları için bir hazine. İspanya'nın kuzeyindeki Atapuerca tepesindeki kazılar ve bulguları filmler, fotoğraflar ve fosillerin üç boyutlu canlandırmaları eşliğinde 1400 sayfada sıralanıyor. 1978 yılında kazıların başlamasından bu yana Atapuerca'da çok sayıda taştan ve kemikten aletin yanı sıra binlerce hayvan ve insan kemiği ortaya çıkartılmış. Bulunan kalıntılar yarım milyon yılı aşan bir zaman dilimini kapsıyor. Kazılarda ortaya çıkarılan 800.000 yıllık bir fosilin, bazı araştırmacılarca neandertaller ve modern insanların ortak atası olduğu düşünülen *Homo antecessor* diye adlandırılan yeni bir insan türüne ait olduğu sanılıyor. Resmi görülen ve antropoloji de çok ender rastlanan bütün kafatasıysa, 300.000 yıl önce yaşamış *H. heidelbergensis*'e ait. Kemiklerin anlattığı, tarihin karanlıklarındaki bu yıllarda yaşamın atalarımız için hiç de kolay olmadığı.

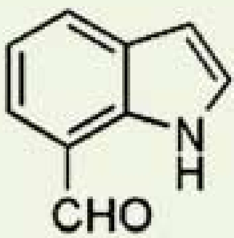


Örneğin, 800.000 yıllık bir mağarada bulunan *H. antecessor* kemikleri üzerindeki kesik izleri, mağara sakinlerinin insan etiyle beslendiğini gösteriyor. Resimdeki *H. heidelbergensis* ise anlaşılan oldukça sağlam bir kafaya sahipmiş. Bu atamız, dişinden yayılan bir enfeksiyon sonucu ölmeden önce kafasına vurulan 13 şiddetli darbeden sağ kurtulmuş.

www.ucm.es/info/paleo/ata/english

Bul Kimyayı, Al Parayı

Kendine güvenen kimyacı öne çıksın. Şekildeki 7-formyl-indol molekülünü sentezlemenin daha iyi bir yolunu bulursanız, 75.000 doları cebinizde bilin. Bu ve benzer paralı bilmeceler hakkında daha fazla bilgi edinmek istiyorsanız, InnoCentive gideceğiniz adres. Site, ecza sanayii devi Eli Lilly and Co.'nun bir yan kuruluşuna ait. Görevi çöpçatanlık. Şirketler, içinden çıkamadıkları problemleri bildiriyor, yaratıcılıklarını paraya dönüştürmek isteyen hevesliler de bu kuruluş aracılığıyla buldukları çözümleri gönderiyorlar. Halen başına para konmuş 10 sorundan hepsi organik kimyayla ilgili ve 100.000 dolara kadar para ödülü getiriyor. Ancak para kazanmanın bir fiyatı da yok değil. Örneğin, gönderdiğiniz çözüm en iyisi seçilirse, ödülü almak için geliştirdiğiniz çözümle ilgili tüm haklarınızı çözümü arayan şirkete devredeceksiniz. Bazı sorularsa öyle herkese gösterilecek cinsten değil. Sorunun ne olduğunu görebilmek için gizlilik kuralına uymayı taahhüt etmeniz gerekiyor. Eğer şansınızı organik kimyada denemeye cesaret edemiyorsanız, biraz bekleyin: InnoCentive, yakında analitik, biyolojik ve kombinasyon kimyası ve informatikle ilgili sorunları da sitesine koyacak.



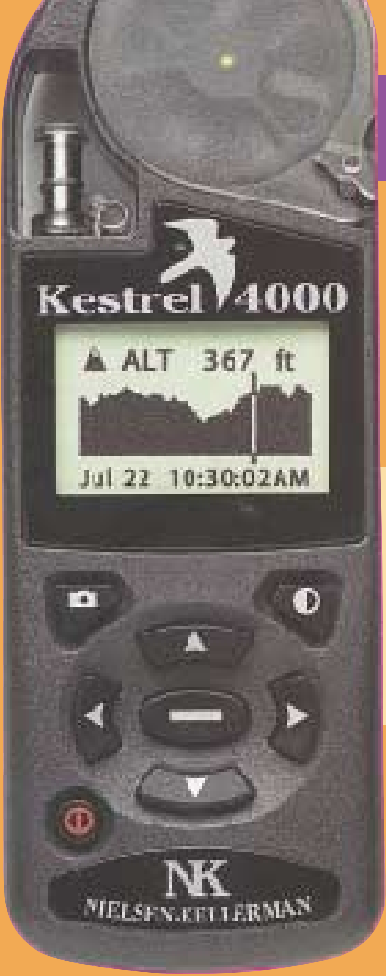
www.innocentive.com

Onlar Tarih Olmasın



Resimdeki kara ayaklı dağ gelinciği, artık soyunu sürdürebilecek vahşi bir popülasyondan yoksun. Bu gezegende kalma umudunu, birkaç hayvanat bahçesinde ya da araştırma kurumunda tutsak bireylerin üretilme çabalarına bağlamış. Felaket kapıyı 1980'li yıllarda çalmış. Doğal yaşam alanlarının daralmasının yanı sıra, hükümetin doğal avları olan tarla kemirgenlerini yok etme kampanyasının kurbanı olmuş. Dağ gelincikleri belki yeniden çoğalabilecek, ama sitedeki 100 kadar öteki türün doğadaki yaşamları daha da ince pamuk ipliklerine bağlı.
www.animalinfo.org

Aslı Zülâl



Hava Durumu Cepte

"Pocket Weather Tracker" adlı küçük aygıtın on parmağında on marifet. Hava basıncı, yükseklik, sıcaklık, nem oranı ve rüzgar hızı gibi ölçümler yapıyor. 250 ölçüme ait grafikleri tarih ve zamana göre depolayıp gösterebiliyor. Fiyatı 330 dolar. http://www.nkhome.com

Mesajınız Var!

E*Writer, beş yaşından büyükler için tasarlamış çok özel bir frizbi. Üzerindeki minik bir bilgisayar yardımıyla programlanarak en çok oniki karakter uzunluğunda yazıları gökyüzüne taşıyor. Suya düşürmemeye dikkat! Ürünün ABD'deki fiyatı 20 dolar. http://www.1-800-4promos.com/





Görüntü Bankası

Sayısal görüntüleme aygıtlarının görüntü kapasitesi bellek kartıyla sınırlı. Aygıtın belleği dolunca, bu bilgiler genellikle kişisel bilgisayara aktarılıyor.

Ya, bilgisayarınıza ulaşma olanağınız yoksa? Sayısal Albüm, işte bu sorunu gidermek için tasarlanmış. Sayısal görüntüleme aygıtlarında bulunan bellek kartı türlerinin hemen hepsiyle uyumlu. İçindeki görüntüleri izlemek için aygıtı televizyona bağlayabiliyorsunuz. Fiyatı 600 dolar. http://www.nixvue.com



Akıllı Fener

ABD'deki Gaiam firmasının ürünü olan Solar Navigator, güneş enerjisiyle çalışan bir fener. Gün boyunca depoladığı enerji, karanlıkta dört saat boyunca ışık sağlıyor. Harekete duyarlı kipte de çalıştırılabiliyor. Karanlıkta bir şeyler yapılması gerektiğinde, hareketi algılayarak parlaklaşıyor. Aygıtın ağırlığı yaklaşık 2,5 kilogram. Fiyatıysa 100 dolar. Üretici firma yalnızca birkaç ülkede satış yapıyor. http://www.gaiam.com



"Kim Olduğunu Biliyoruz!"

ABD'deki Visionics adlı firmanın piyasaya sürdüğü IBIS, kimlik bilgilerini kontrol etmek için geliştirilmiş bir sistem. Görüntü ve parmak izi gibi bilgileri iletmek, işlemek ve kimlik bilgilerini kontrol etmek için geliştirilmiş özel bir programla çalışan yeni bir kimlik kontrolü teknolojisi. Taşınabilir veri terminali, hareketsiz görüntüler ve parmak izi ya da kimliklerdeki barkodlar gibi bilgileri alarak sunucuya gönderiyor. Örneğin, parmak izi sunucudaki kayıtlardan biriyle uyumluysa, sunucu bu kişi hakkında kayıtlı tüm bilgileri terminale gönderiyor. Ürünün fiyatı 30.000 dolar. http://www.visionics.com



Katlanabilir Motosiklet

Kent içinde kullanım için tasarlanmış bu katlanabilir minik motosiklet, İtalyan Di Blasi firmasının ürünü. Dört litre benzinle 150 kilometreden fazla gidiyor ve saatte yaklaşık 50 kilometre hız yapabiliyor. Aracın ağırlığı yaklaşık otuz kilogram. Şehirlerarası yolda giderken arabanın bagajına atmak için katlanabiliyor. Katlanmış durumdayken birkaç dakika içinde açılarak kullanıma hazır hale geliyor. Fiyatı yaklaşık 2500 dolar. http://www.diblasi.com



Gülgûn Akbaba

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

"Kırıkkale Üniversitesi Biyoloji Bölümü 4. sınıf öğrencisiyim. Bilim ve Teknik dergisinin de okuruyum. Bilim ve Teknik Kulübü'nün kurulması beni çok sevindirdi. Şimdiden kendimi bu kulübün bir parçası hissediyorum. Örneğin, İdeal Hayvanat Bahçesi projesinin gönüllülerinden biri de benim. Ancak, öteki Kulüp çalışmalarına da katılmak istiyorum. Türkiye'deki yaban hayvanları konusunda fakültemizde yapılan araştırmaları diğer Bilim ve Teknik okuyucularıyla paylaşmak, yani Bilim ve Teknik Kulübü'nün muhabiri olmak istiyorum. Bu konuda ilk adımı da, 1974 yılından beri yarasaların sistematiği, tür tespiti, davranışları ve moleküler düzeyde incelenmeleri konularında araştırmalar yapan, Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanı ve Biyoloji Bölüm Başkanı Prof. Dr. İrfan Albayrak ile yaptığım bir söyleşiyle atıyorum. Dört yıldır Prof. Albayrak'ın öğrencisiyim ve hocamızın özellikle yarasalar konusundaki açıklamalarını Bilim ve Teknik okurlarıyla paylaşmaktan mutluluk duyacağım."

İlkay Çorak bu satırları içeren mesajıyla bize başvuruda bulundu. Alanlarında söz sahibi kişilerle söyleşiler yapmak, Bilim ve Teknik Kulübü'nün muhabirlerinden beklediği çalışmalardan biri. İlkay ile hemen iletişime geçtik. O da Prof. Dr. İrfan Albayrak ile yarasalar üzerine bir söyleşi yaptı.

Öncelikle genç muhabirimizi tanıyıp sonra da söyleşisine kulak verelim. İlkay Çorak 1979 doğumlu. Ankara Aydınlıkevler Lisesi'ni 1997'de bitirdi. Doğaya olan tutkusu onu biyoloji okumaya yönlendirdi. Arazide dolaşmayı ve doğanın renkleri onu çok etkiliyor. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği üyesi de olan İlkay, Kulübümüzün İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'nde Kırıkkale temsilcisi olarak görev almakta. Fakültesinde de, Prof. Dr. İrfan Albayrak ve Yar. Doç. Dr. Nursel Aşan tarafından yürütülen bazı Türkiye memelileri'nin moleküler düzeyde incelenmesi çalışmalarında aktif olarak çalışıyor.



YARASALAR

Alacakaranlıkta birçok kişi, uçan ve kuş olmadığı halde genellikle kuş zannettikleri canlılara rastlar. Aslında bu canlılar, dünyada 986 türle temsil edilen, uçma yeteneğine sahip tek memeli olan yarasalardır.

Yarasaların %88'i tropik bölgelerde yaşamaktadır. Böylece tropik kuşakların; barınma açısından olsun besin açısından olsun tüm zenginliklerinden yararlanırlar. Çok iyi manevra yeteneğine sahip olan bu canlıların, ufak ses titreşimlerini dahi algılayacak kadar hassas kulakları vardır. İnsan kulağının duyamayacağı, 20-160 kHz arasında yüksek frekanslı sesler yardımıyla yer ve yön tayinlerini yapabilirler.

Yarasalar, başta böcek olmak üzere balık, kurbağa, kertenkele, meyve, çiçek, nektar, polen ve kanla beslenirler. Hemen belirtelim, halk arasında çoğunlukla kan emen canlılar olarak düşünülen ve korkulan kan emen yarasalar Türkiye'nin de içinde bulunduğu Eski Dünya'da yaşamıyorlar. Bu tür yarasalar yalnızca birkaç tür ile Güney Amerika'da bulunuyorlar.

Yarasaların yaşam alanı olarak tercih ettikleri yerler; mağaralar, ağaç kovukları, ormanlık alanlar, terkedilmiş kervansaraylar, hanlar ve hatta evlerin çatıları. Gündüzleri uyuşuk halde bulunan yarasalar, akşamın alacakaranlığından, sabahın alacakaranlığına kadar kış uykusu dışında beslenmek için ava çıkarlar. Ekolojik dengede çok önemli bir yere sahip olan bu masum canlıların, ne yazık ki bazı türleri yok olma tehlikesi altında. Yaşam alanlarının tahribatı, tarım ilaçları onların neslinin tükenmesine yol açabilecek unsurların başında yer alıyor.

Yarasalar; iyi gelişmiş çengel şeklindeki tırnaklarıyla tutundukları yerde baş aşağı doğru asılarak dünyaya hep tersten bakar ve insanların güngeçtikçe biraz daha tahrip ettiği bu gezegende yaşamda kalabilmek için çaba gösterirler. Şimdi gelin, 1974'ten bu yana yarasaları araştıran Prof. Dr. İrfan Albayrak'a kulak verelim ve onun yarasalar ile ilgili birikimlerini biz de bilgi dağarcığımıza katalım.

BTK- Yıllardır yarasalar üzerinde çalışan bir bilim adamı olarak; yarasaları kendinize göre tarif eder misiniz?

Yarasalar, insanların geceleri güven içinde uyumaları için gece bekçileri gibi görev yapan memeli hayvanlardır. Sıtmanın taşıyıcısı olan sivrisinekler başta olmak üzere, birçok zararlı böceği geceleri avlayarak beslenirler. Bu bakımdan, insan sağlığının korunmasında dolaylı olarak yarasaların rolleri vardır.

BTK- Türkiye de kaç tür yarasa var? Nesli tükenmekte olan türler var mı? Varsa bu tükenişin nedenleri nelerdir?

Ülkemizde 32 tür yarasa vardır. Bunlardan biri meyveyle beslenir. Bu tür, Afrika'dan ülkemize sokularak yayılış göstermiştir. Ancak, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen bazı meyvelere zarar veriyor diye barınaklarında öldürülmekteler. Bu nedenle, yakın bir tarihte Türkiye'de bu türün kaydı bütünüyle silinecek. Böcekle beslenen diğer türlerin büyük çoğunluğu, mağara türleri. Şimdilerde turizm amacıyla pek çok mağara, insanların ziyaretine açılmış bulunuyor. Bu nedenle, mağaralarında sakin sakin yaşayan bu hayvanlar da yavaş yavaş yok olmaktalar. Tarım alanlarında kullanılan böcek ilaçları da dolaylı olarak



Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara, Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr





yarasaları öldürmekte. Bazı türlerin barınakları, ağaçların kabuk altı ya da kovuklarıdır. Her yıl orman yangınlarıyla birlikte birçok canlı türünün yanı sıra, bu yarasalar da yok oluyor. Bugün birçok türün popülasyonu iyice zayıflamış durumda. Yani, yarasalar bol değil seyrek rastlanır hale gelmiş bulunuyor.

BTK- Yarasalarla ilgili ülkemizde ne tür çalışmalar yapılıyor?

Türkiye'nin yarasa faunası ayrıntılı olarak araştırılmış ve yayımlanmıştır. Doğu Karadeniz Bölgesi yarasaları ayrı bir proje ile araştırılmıştır. Bugün Akdeniz şeridinde yaşam mücadelesi veren meyve yarasası üzerinde araştırmalar sürdürülmekte. Yarasaların biyolojisi, ekolojisi, genetik yapısı, taksonomisi ve yayılışıyla ilgili birçok çalışma yapılmış bulunuyor. Bunun yanında, ne yazık ki her yıl, izinsiz olarak yurt içinde kaçak araştırmalar yapan yabancıların varlığını yayımladıkları çalışmalardan öğrenmekteyiz.

BTK- Fakültenizde yarasalarla ilgili yaptığınız çalışmalardan söz eder misiniz?

Kırıkkale Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi'nde bulunan hayvan evi, yabani türlerin ekolojik, biyolojik ve davranışlarıyla ilgili araştırmaların yapıldığı bir merkez olarak hizmet vermektedir. Meyve yarasasıyla ilgili laboratuvar araştırmaları kısmen burada yapılmakta.

BTK- Çalışmalarınızı destekleyen kuruluşlar var mı?

Bu çalışmaların desteğini Kırıkkale Üniversitesi Araştırma Fonu vermekte. Ayrıca TÜBİTAK'tan alınan projelerle de araştırmalar yürütülmekte.

BTK- Bir yarasa evi kurmayı düşünüyor musunuz?

İki yıl kadar önceydi. Almanlar tarafından işletilen bir tatil köyüne davet edilmiştim. Burada sivrisineklerle yapılacak mücadelede ilaç yerine yarasaların kullanılması projesi gündemdeydi. Yapılan yarasa evleri uygun yerlere monte edildi. Bu, ülkemizde ilk kez gerçekleştirilen bilinçli bir çevre yaklaşımıydı. Fakültemizde bulunan hayvan evinin bir odası küçük yarasa evleriyle donatılmış durumda. Burada değişik tür yarasalar besliyoruz.

-Yabancı araştırmacılar sık sık ülkemize gelip yarasa örnekleri alıyorlar. Bu işlemler rastgele mi yoksa belirlenmiş standartlara göre mi yapılıyor?

Türkiye'nin bilimadamları artık yeterli hale gelmiş bulunuyorlar. Ancak bazı yabancıların yurda giriş ve çıkışları denetlenemiyor. Bu nedenle, bizlerin çalışacağı mataryel yabancılar tarafından araştırılmakta ve bazı bilimsel öncelikler onların olmakta. Ayrıca yeni türlere kasıtlı olarak Türkiye'yi sıkıntıya sokacak, bölücü adlar verilmekte. Yurtdışından yabancılar, ya turist olarak ya da araştırıcı olarak gelebiliyorlar. Bazı turistlerin asıl amacı, ülkemizin bitki ve hayvan varlığını araştırmak ve örnekler alıp götürmektir. Bilimsel araştırmalar konusunda da ilgili düzenlemeler kanunlarımızda mevcut olmalı. Oysa bugüne kadar kanuni bir uygulama yapılmış değil.

BTK- Yarasalar üzerine eğitimi olmayan kişiler; araştırma yapmak adına, onların doğal ortamlarına müdahale ediyor. Bu gibi durumların, yarasaların ekolojisi ve türün devamı konusunda ne gibi bir etkisi oluyor?

Çevre değişimine karşı en hassas olan hayvanlar memelilerdir. Yarasalar bilim hiçe sayılarak, işgüzarlık için ehil ya da uzman olmayan kişilerce sık sık araştırılmakta. Oysa, yarasaların araştırılması için öncelikle onların kimliklerinin, biyoloji ve davranışlarının bilinmesi gerekir. Yarasaların yaşam ortamlarında karşılaştıkları olumsuzluklar, onların üreme başarısını engellemekte. Böylece birçok çevre sorunuyla başetme durumunda olan yarasalar bir de eğitimsiz kişilerin baskısıyla taciz edilmekte.

BTK- Bazı memeli hayvanlarda olduğu gibi, örneğin su samurlarında, yarasalarla ilgili bir koruma yılı olmasını bekler misiniz?

Yıllarca birçok türün ya da bölgenin adı kullanılarak boşyere araştırma ve masraflar yapıldı. Bu da, bir hayvanı hedef ya da adres olarak gösterme alışkanlığından kaynaklanıyor. Yarasaları tehdit eden etkenlerin ortadan kaldırılması için bir koruma yılı ilan edilmesini isterdim. Belki de yakın bir gelecekte bunu gerçekleştirmek mümkün olacak.

BTK- Son bir soru olarak; yarasalardan başka ne tür memelileri çalıştınız?

Yurtdışında, minklerle ilgili araştırmaya katıldım. Türkiye'nin sansar ve porsuklarıyla ilgili doktora; bölgesel olarak böcekçil ve kemirici türleriyle ilgili yüksek lisans tezi yönettim. Türkiye'deki su samurları ve yabani kedi üzerinde araştırma yaptım ve karnivorlar (etoburlar) üzerindeki araştırmalar halen devam etmekte.

İlkay Çorak
Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri
Fotoğraflar: Yrd. Doç. Dr. Nursel Aşan

Genç Bilimciler

Roma İmparatorluğu'nun sanat ve kültür merkezi Antik Zeugma kenti tarihi eserleriyle birlikte yavaş yavaş Birecik barajının suları altında kalırken, bütün dünyada yalnızca burada yetişebilen endemik bitkiler de yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmış bulunuyor. Fatih Koleji öğrencilerinden Halil İbrahim Bayraktar ve Nusret Özsu da bu bitkilerin yok olmalarını önlemenin yollarını aradılar. Sonunda da, "Birecik Barajı Suları Altında Kalan Antik Zeugma Kenti Çevresindeki Endemik Bitkiler İçin Herbaryum Kurulması" projesini devreye soktular. Bayraktar ve Özsu bu projeleriyle, geçtiğimiz yıl 16. Düzenlenen Uluslararası Bilim ve Teknoloji yarışmasına katıldılar. Portekiz, Moldova, Arjantin, Brezilya, Paraguay, Uruguay, Peru, Şili ve Meksika'dan 117 projenin yarıştığı bu yarışmada onlar en yüksek puanı alıp birincilik ve altın madalyayı ülkelerine getirdiler. Ayrıca bu projeleriyle, her yıl Mayıs ayında, 50 ülkenin katılımıyla, Amerika'da düzenlenen Uluslararası Bilim ve Mühendislik Fuarı'na katılmaya ve ülkemizi temsil etmeye de hak kazandılar.



Kemal Keseroğlu ve Mehmet Koçak ise, aynı yarışmada, "Faz Değiştiren Maddelerden (PCM), Globar Tuzunu Seralarda Kullanarak Enerji Tasarrufunun Sağlanması" konulu projeleriyle jüri özel ödülü ve altın madalya ile ödüllendirildiler. Bu iki genç, bu projenin sonunda, faz değiştiren malzemeleri seralarda kullanarak, fazla ısınma ve soğumayı geciktirebildiler. Bu projeyle birlikte, özellikle seracılığın yapılmadığı kurak bölgelerde bile, PCM'li sera sistemi kullanılarak seracılık yapılabilecek. Keseroğlu ve Koçak, bu projeleriyle daha önce de bir ödül kazanmış ve Haziran 2001'de Polonya'da düzenlenen Nobel'e İlk Adım yarışmasında onur ödülü almışlardı.

İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'ndeki Gelişmeler

Birçoğumuz haftalardır erimeyen kardan, buz tutmuş yollarda kayıp düşmekten ve soğuktan bıktı. Ama büyümekte olan ve gitgide bir çığ halini alan bir kartopu var ki, biz düşündükçe gülümsemeden duramıyoruz. İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'ne katılanlar ve destek verenlerin oluşturduğu kartopundan bahsediyoruz. Geçtiğimiz bir ay yine yoğun, ama keyifli bir çalışmayla geçti. Ve bakın neler oldu...

Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğrencisi arkadaşlarımız okullarında öğretim üyelerine projemizi tanıttılar ve destek istediler. Prof. Dr. Erkut Kıvanç, Doç Dr. Ergin Duygu, Arş. Grv. Dr. Mehtap Yardımcı, Arş. Grv. Bülent Gözcelioğlu projemizi desteklediler ve gönüllü rehberlerimizin eğitimi için seminer vermeyi kabul ettiler.



Ankara Üniversitesi'nin Veterinerlik Fakültesi cephesinde gelişmeler inanılmazdı: Prof. Dr. Ali Bilgili, Prof. Dr. Tahir Aksoy, Prof. Dr. Arif Kurtdede, Doç. Dr. Ayhan Baştan, Doç. Dr. Mustafa Kaymaz, Arş. Görevlileri. Ahmet Koluman, Ayşe Özşen, Emine Bozkurt, Cenk Yardımcı, Barış Kürüm, Alper Çetinkaya, Burak Başaran, Zeynep Güleryüzlü, Oytun Şenel, Levent Altuntaş projemize destek oldular. Onlardan seminerler ve daha birçok konuda yardım sözü aldık.

Projemize destek veren üniversiteler sadece Ankara ile sınırlı kalmadı. Kırıkkale Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğrencisi İlkay Çorak, hocası Yrd. Doç. Nursel Aşan'ın kendisine projeden bahsetmesi üzerine bizlere ulaştı ve ekibimize katıldı. Sn. Nursel Aşan da rehberlerimiz için bir seminer verecek.

Fırat Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi öğrencilerinden Alper Koçyiğit de bizimle bağlantıya geçerek projeye katkıda bulunmak istediğini söyledi. Üniversitelerindeki ekibin "Hayvanat bahçesi standardizasyonu" üzerine bir çalışma yapmasına karar verildi.

Bu arada dernekler de bizi yalnız bırakmadılar. Sualtı Araştırmaları Derneği, gönüllü rehber eğitim seminerleri için bizlerle kendi seminer odasını paylaşarak büyük bir yardımda bulundu. Tabiatı Koruma Derneği, Çekül Vakfı ve Biyologlar Derneği'nden de projemize destek geldi.

Vahşi yaşam fotoğrafçısı, sanatçı Süha Derbent de projemize destek olanlar arasındaydı. Kitapçıklarımız için fotoğraf arşivini bizlere açtı.

Basın yine projemize ilgi gösterdi. NTV'nin 18.00 haberlerine stüdyo konuğu olup projemizle ilgili bilgi verdik.

Proje ekibimiz tüm bu güzel gelişmeler olurken boş durmadı. Ankara Hayvanat Bahçesi'yle görüşmelerimizi sürdürdük ve yapabileceklerimiz üzerine konuştuk. Maymun Evi Projesi'yle ilgili olarak da Sn. Cem Açıkkol ile bir görüşme yaptık ve hayvanat bahçesi yönetimiyle Maymun Evi ile ilgili bir toplantı yapma kararı aldık.

Maymun Evi'nin nasıl olması gerektiğiyle ilgili olarak bir araştırmaya başladık ve yurt dışındaki hayvanat bahçeleri ve ilgili başka yerlerle bağlantıya geçtik. Standartlar hakkında bilgi ve örnek maymun evi planları istedik ve yanıtlar almaya başladık.

Ekibimiz Ankara Rehberler Odası ile bağlantıya geçti. Kendilerinden gönüllü rehberlerimizin eğitimi konusunda yardımcı olmalarını istedik. Onlar da bu isteğimize olumlu yanıt verdiler.

Kitapçık ekibimiz, hayvanlarla ilgili bilgileri topladı ve bu bilgileri kitap olarak düzenleme aşamasına geçtik.

ODTÜ Bilim Kurgu ve Fantezi Topluluğu'yla birlikte Ankara Hayvanat Bahçesi'nde düzenlenecek olan "Define Avı"nın hazırlıklarına başladık.

Son olarak projemize parasal destek olmaları için sponsor arayışımız da sürüyor. İlgililer tanıtım ve sponsor sorumlumuz, ODTÜ Gıda Mühendisliği 3. sınıf öğrencisi İbrahim Kadıoğlu ile bağlantıya geçebilirler. (e-posta: ibrahimk7@yahoo.com, tel: 0543 7465637)

B. Duygu Özpolat
Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri

Cem Açıkkol İle Söyleşi

12 Ocak 2002 tarihinde Cem Açıkkol ile kendisini sizlere tanıtmak ve projemize yapacağı katkıları sizlere aktarmak amacıyla bir söyleşi yaptık.

BTK- Hangi okuldan mezunsunuz?

ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Bölümü'nden mezunum.

BTK- Şu anda nerede görev yapıyorsunuz?

Serbest mimar olarak çalışıyorum. Cem Açıkkol Mimarlık Limited Şirketi'nin sahibiyim. Aynı zamanda Eskişehir Osman Gazi ve Ankara Gazi üniversitelerinde öğretim görevlisiyim.

BTK- Öğrenciyken hayvanat bahçeleriyle ilgileniyor muydunuz? Master tezinizin Ankara Hayvanat Bahçesi'yle ilgili olması fikrinin kaynağı nedir?

Hayvanat bahçeleri hep aklımda olan, sık ziyaret ettiğim mekanlardır. Master tezi olarak bu ilgim nedeniyle Ankara Hayvanat Bahçesi'nin gelişim planını hazırladım. Daha sonraki yıllarda da bu mekanlara olan ilgim ziyaretçi olarak devam etti.

BTK- İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi hakkında ne düşünüyorsunuz?

İlk duyduğumda çok heyecanlandım. Benim projem 1985'te bitti; fakat o tarihten beri hayvanat bahçesiyle ilgili ciddi bir proje duymamıştım.Maymun Evi tasarımıyla ilgili bu projeye katkıda bulunacak olmak beni sevindirdi.

BTK- Maymun Evi tasarımını nasıl gerçekleştirmeyi düşünüyorsunuz?

Maymun Evi konsept tasarımını iki türlü yapabiliriz. Ben bir çalışma hazırlayabilirim. Ya da önümüzdeki dönem üniversite programı içerisine alabilirim. Gazi Üniversitesi ya da Osman Gazi Üniversitesi olabilir. 2. dönem öğrencilerime konu olarak bir maymun evi tasarımını verebiliriz.Bunun şöyle bir yararı olabilir. Birden fazla öğrencinin farklı konseptler üzerine çalışmasını yapabiliriz. Sonuç olarak, dönem sonunda modelleriyle, çizimleriyle birden fazla tasarım ortaya çıkar ve bunlar hayvanat bahçesinde sergilenebilir. Hayvanat bahçesi yönetimi de projeleri inceler. Onların da projeye bir takım katkıları olur. Yapılanlar arasından bir proje seçeriz ve bunu geliştirerek uygulama projesine dönüştürürüz.

BTK- Bu projenin tasarımını yaparken sizin proje ekibinden ya da Ankara Hayvanat Bahçesi'nden talepleriniz neler olabilir?

Ankara Hayvanat Bahçesi'nin, Maymun Evi ile ilgili bize vereceği bazı bilgilere ihtiyacımız var. Bu yapı bahçenin neresine inşa edilecek, bize bu uygulama alanının planı gerekiyor. Ayrıca eldeki maymunlar ya da gelecekte getirtilebilecek türlerle ilgili ayrıntılı bilgi gerekiyor: Kaç tane tür var, nasıl beslenirler, özellikleri nelerdir, dışarıda ve

Kardeş Hayvan Projesi'nden Çağrı

Çocukken gittiğimiz hayvanat bahçelerini hepimiz hatırlarız. Filin hortumu ne kadar da uzundu, zürafanın boyu sizin boyunuzun uzunluğunun kaç katıydı. Çocukken hayvanlara karşı daha farklı bir ilgiyle yaklaşmışsınızdır hepimiz. Farklı dünyalarında, farklı özelliklere sahip birçok tür hepimize ne kadar da değişik gelmiştir. Sizlere çocukların hayvanlara ve hayvanat bahçelerine olan ilgisini gösterebilmek için, kurulduğu günden beri bir hayvanat bahçesine sahip Başkent Üniversitesi Özel Gönen Okulları Adana'dan bahsetmek istiyorum .

Adana Özel Gönen okulları çocuklara hayvan sevgisini aşılamayı kendilerine ilke edinmiş. Hayvanat bahçesi içerisinde kaplumbağadan sincaba kadar, tavus kuşu, tavşan gibi birçok hayvan bulunmakta. Hayvanat bahçesinin birçok ziyaretçisi var. Hatta bu ziyaretçiler bazen sokaktaki bakıma muhtaç kedileri, köpekleri hayvanat bahçesine getiriyorlar. Öğle aralarında ve teneffüslerde hayvanat bahçesine koşan Gönenli öğrenciler hayvanlarla vakit geçirmekten, onları sevmekten ve onları elleriyle beslemekten büyük zevk alıyorlar. Kendi yemeklerini onlarla paylaşıyorlar. Daha önce kedi beslediğini belirten 6B.sınıfı öğrencisi Beyza Yurtcan "okulun hayvanat bahçesi sayesinde kedinin dışında diğer hayvanları da yakından tanıma ve sevme fırsatı buluyorum" diyerek hayvanat bahçelerinin çocuklar için ne kadar da önemli olduğunu vurguluyor.

Ancak her okulun bir hayvanat bahçesi yok. Zaten bizler de hayvanları kafesler içerisine kapatmaktan yana değiliz. Yaptığımız tüm çalışmalar kafeslerin içindeki dostlarımıza daha rahat bir yaşam sunabilmek için. Okullarda hayvanat bahçesi olmayabilir; ama her okulun kardeş hayvanları olabilir.

Kardeş Hayvan Projemiz, İdeal Hayvanat Projesi kapsamında ve Atatürk Orman Çiftliği içerisindeki Ankara Hayvanat Bahçesi'nde yürütülmekte. Projemizin amacı, özellikle ilköğretim ve lise çağındaki öğrencilere hayvan sevgisinin aşılanması ve onların hayvanlar hakkında detaylı bilgi edinmelerini sağlamak. Hedef kitlemiz çocuklar; ama elbette 7'den 70'e tüm hayvan dostları kardeş hayvan edinebilir. İster bireysel, isterseniz gruplar halinde kardeş hayvan edinebilirseniz. Bir okul ya da okulun bazı sınıfları birleşip kardeş hayvan edinebilirler. Böylece istedikleri zaman gelip kardeş hayvanlarını ziyaret edebilirler. Hayvanat bahçesine yapılacak olan gezi ancak kardeş hayvanınızı ziyaret ettiğiniz zaman tamamlanmıştır. Çocukları daha okul çağına gelmemiş veliler, evde hayvan besleyemeyen hayvan dostları, keşke bir aslanım olabilseydi diyen herkese bu çağrımız. Aynı zaman da aslanlara ayrı bir değer veren Galatasaraylılara, kartalların süzülüşüne hayran olan Beşiktaşlılara, sarı kanaryanın ötüşünü hep duymak isteyen Fenerbahçeli taraftarlara... Şirketler de kardeş hayvan edinebilir; yapılacak olan bağışlar sponsorluk çerçevesi içerisinde değerlendirilecektir. Gelin sizler de bir kardeş hayvan edinin ve sizin de bir hayvanınız olsun hayvanat bahçesinde. Kardeş hayvan edinen hayvan dostlarının yapacakları bağışlar kardeş hayvanların bakımı, barınma koşullarının iyileştirilmesi, beslenme ihtiyaçlarının karşılanması gibi durumlar için kullanılacaktır. Siz hayvan dostlarının Ankara Hayvanat Bahçesi'ne yaptığınız ziyaretlerle kardeş hayvan edinmekle, hayvanlar daha mutlu, rahat ve sağlıklı bir yaşam alanına kavuşacaklar. Kardeş hayvanınıza yaptığınız ziyaret sayısı ne kadar fazla olursa siz ve kardeş hayvanınız arasındaki bağ o denli artacak. Kardeş hayvan edinen okulların, şahısların isimleri Ankara Hayvanat Bahçesi'ndeki 'Teşekkür Panosu'nda, ayrıca İnternet sayfamızdaki "kardeş hayvan edinenler" bölümünde yer alacak. Panoda ayrıca kardeş hayvan ile beraber çektirilen fotoğraflar, çocuklar tarafından yazılmış olan kompozisyonlar, çizilen resimlere de yer verilecek. Bunların yanı sıra hayvan dostlarına birer sertifika da verilecek.

Kimler kardeş hayvan edinebilir?: Yaşama hakkına duyarlı herkes kardeş hayvan edinebilir. İzmir'de, İstanbul'da, Kastamonu'da yaşıyor olsanız bile Ankara Hayvanat Bahçesi'ndeki hayvanlardan birini ya da birkaçını kardeş edinebilirsiniz.

Kardeş edinilebilecek hayvanlar hangileri?: Ankara Hayvanat Bahçesi içerisindeki tüm hayvanlar kardeş hayvan edinilebilir. İnternet aracılığıyla www.biltek.tubitak.gov.tr adresinden İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'ni tıkladığınızda kardeş hayvanların bir listesini bulacaksınız. İstediğiniz bir hayvanı kardeş hayvan olarak seçebilirsiniz. Önceliğin daha önceden kardeş hayvan seçilmemiş hayvanlara verilmesi hayvanat bahçesindeki tüm hayvanların her birinin kardeşi olmasını sağlayacak.

Kardeş hayvan ne kadar süre için edinilir?: Yapılan bağışlar bir yıllık süre içindir. İstenildiği takdirde bu süre bir yıllık dönemler halinde uzatılabilir. Bu süre içerisinde kardeş hayvanınız başka bir hayvanat bahçesine götürülür ya da gözlerini hayata kapatırsa, o gruptan başka bir bireyi ya da farklı bir hayvanı kardeş hayvan olarak seçebilirsiniz.

Nasıl kardeş hayvan edinilir?: TÜBİTAK Bilim ve Teknik Kulübü, İş Bankası Başkent Şubesi, 4299619573 hesap numarasına yaptığınız bağış ile 'Kardeş hayvan edinme formunu' eksiksiz olarak TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Bilim ve Teknik Kulübü PK:52 Kavaklıdere Ankara adresine gönderdiğiniz zaman artık sizin de bir kardeş hayvanınız olacaktır. Kardeş hayvan edinme formuna İnternet sayfamızdan da ulaşabilirsiniz. (Lütfen posta ile nakit para yollamayınız)
Ankara Hayvanat Bahçesi'nde bizlerin dostluluğunu bekleyen hayvanları biraz sevindirmek için aşağıdaki formu doldurmayı ve dekont ile adresimize yollamayı unutmayın.

Kardeş Hayvan Edinme Formu

Tarih:...

İsim soyisim:...

E-posta:..

Adres:...

Telefon no:..

Kardeş hayvanınız:...

Bağış miktarınız:..

Hale Erdem
Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri
ODTÜ, Kızkonuk Evi Oda No:511 ODTÜ/Ankara
e-posta:haleerdem@yahoo.com
Tel: 0 532 406 67 13

içeride yaşam koşulları nelerdir? Ayrıca yönetimin de bir takım istekleri olabilir. Çünkü onlar burayı işletecekler ve onların bu türlerle ilgili bir bilgi birikimi var. Zaten biz proje ekibi olarak böyle bir maymun evinin nasıl olması gerektiğini araştırıyoruz ve size bir rapor olarak sunacağız.

BTK- Maymun Evi Projesi bir başlangıç mı, sizce hayvanat bahçesinin gelişimi nasıl olmalı?

Sorun bizim hayvanat bahçemizde maymun evi, kuş evi, akvaryum binası yapmamız değil. Esas sorun hayvanat bahçesinin geleceğe dönük nasıl gelişip büyüyeceği, nasıl planlanacağı. Bu gelişim sürecinde bahçenin servis yolları nasıl olacak, ziyaretçi yolları hangi yöne doğru gelişecek, hayvan sergileme tekniklerinde hangi sistem seçilecek? Çünkü gösterim tekniklerinde önemli olan aslanı kafeste göstermek değil. Aslanın doğada bulunduğu ortamı aslanın birlikte yaşadığı türlerle birlikte sunmak. Yani yaşadığı yeri olduğu gibi taklit etmek. Ankara Hayvanat Bahçesi nasıl gelişecek?Bunun için hayvanat bahçesinin bir master plana, yani gelişim planına ihtiyacı var. Şimdi bir maymun evi yapacağız, ileride belki bir kuş evi... Bunların birbirleriyle bir kompozisyonu, hayvanat bahçesinin tasarımsal bir uyumu olmalı.



BTK- Bildiğiniz gibi projemiz alınacak yardımlarla gelişecek ve büyüyecek. Sizce Maymun Evi'nin inşaatı sırasında ne tür sponsor destekleri alabiliriz?

Bazı malzeme firmalarıyla görüşerek malzeme desteği alabiliriz. Ayrıca müteahhitlik firmalarından da inşa ve işçilik yardımı alınabilir.

BTK- Biz bundan sonra ilk aşamada ne yapabiliriz?

Hayvanat bahçesinde konuyla ilgili bir toplantı yapalım. Konu ilk etapta Maymun Evi gündemde olduğu için, bu projeyle ilgili bahçe yönetiminin birikimlerini sağlamak ve birlikte neler yapılabileceğini kararlaştırmak.

Duygu Özpolat
Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri

HAYDİ DEFİNE AVINA!

Define Avı (Treasure Hunt), O.D.T.Ü. Bilim Kurgu ve Fantezi Topluluğu (BKFT veya SFFS) tarafından, her sene geleneksel Bahar Şenlikleri'nde gerçekleştirilen, artık kendisi de gelenek halini almış bir etkinlik. Temelde şifre çözmeye dayanan bir yarışma olmakla beraber, aynı zamanda çok sıkı bir takım oyunu, müthiş bir eğlence, esaslı bir beyin cimnastiği ve hiç de yabana atılmayacak bir Cooper testidir. Katılımcıların sayısının her sene daha da artmasının sebebi, yalnızca motivasyonu kuvvetlendiren birincilik ödülü değil, Bahar Şenliği'nin en eğlenceli etkinliği olmasıdır. Yarışmacılara hayatları boyunca unutamayacakları bir deneyim yaşatan bu aktiviteye, oyuncular kendi yaşıtları insanların hazırlamış oldukları şifreleri ne kadar başarıyla çözebileceklerini merak ettikleri için de katılırlar.



Bahar Şenliği'nde panayırda kurulan standımıza gelip kayıtlarını yaptırmış olan gruplar, ava katılma hakkını elde etmekle beraber, birer de kitapçık alırlar. Bu kitapçıkta, av boyunca uymaları gereken yasaklar (herhangi bir telekomünikasyon aracı kullanmak, herhangi bir taşıma aracına binmek vs.), yanlarında getirmeleri ve taşımaları gerekenler (bir avuç bezelye, güneş gözlüğü, silinmiş silgi talaşları, bir avuç mısır, Shakira posteri, süper kahraman maskesi vs.), o seneki avın konusunun ne olduğu (Kral Arthur Efsanesi, nükleer savaş sonrası dünya, süper kahramanlar vs.) gibi oyunculara yön gösterecek bilgiler yer alır. Bu kitapçıkları hazırlarken bir diğer amacımız da, katılımcıların saklayabilecekleri, espri dozu yüksek birer anı yaratmaktır.

Define Avı günü gelip çattığında, Fizik Bölümü Üçlü Amfi'si önünde toplanan kalabalık, son uyarı ve bilgileri aldıktan sonra, heyecanla startın verilmesini beklerler. İlk şifreler takım kaptanlarına verildikten sonra av başlar! Ellerindeki şifreleri büyük bir merakla okuyan yarışmacılar, kafa kafaya verip beyin cimnastiğine başlarlar. Aralarından biri "Buldum!" diye heyecenla haykırana kadar süren bu düşünme evresi, yerini şifrenin anlattığı yere doğru canhıraş bir koşuşturmaya bırakır. (Bahar Şenliği esnasında sağa sola ellerinde kağıt parçalarıyla, garip kıyafetlerle çevrelerine aldırmadan koşturan bu insanlar, işte bu yarışmacılardır.) Bu yere gelindiğinde –ki burası hazırlıktan mühendislik bölümlerine, çarşıdan yurtlara, PTT'den Radyo ODTÜ'ye kadar kampüs içerisindeki her yer olabilir- gruplar ellerindeki şifreyi buraya daha önceden yerleştirilmiş olan hakemimize verirler. Topluluğumuz tarafından belirlenmiş olan hakem, şifrenin doğru yeri anlatıp anlatmadığını kontrol eder, doğru şifreyle gelinmemişse grubu uyarır ve gönderir, ama eğer şifre doğruysa, grubun hakemin elinden çekeceği vardır! Yeni şifrelerini vermeden önce grubu bir süre oyalamak durumunda olan, ve tek başına canı çok sıkılmış olan hakem, grup üyelerine aşırıya kaçmamak kaydıyla istediğini yaptırmakta özgürdür. Avın en eğlenceli yanlarından biri de budur, hem hakem için, hem katılımcılar için, hem de çevrede onları izlemekte olan ya da yolu oradan geçen herkes için... Tamamen hakemin espri anlayışına, yaratıcılığına ve katılımcıların da iştirakine göre kahkaha tufanına dönüşebilen bu eğlenceli beş dakika sonunda, grup yeni şifresini alır ve hemen o yeri terkeder. Her grubun takıldığı, çözemediği bir şifre mutlaka ki olacaktır. Bu grupların avdan kopmaması için de, topluluk odamızda, her grup için bir de joker hakkını kullanabilecekleri bir merkez oluşturulur. (Avın konusuna göre içeride Merlin de olabilir, bir mutant da, Süperman de...) Burada bir defaya mahsus olmak üzere, başvuran gruplara şifre cevabı verilmektedir. Sonra tekrar şifre çözme, koşuşturmaca ve eğlence başlar. Bir sonraki, bir sonraki derken toplam şifre sayısını bitiren grup avı tamamlamış ve finale kalmayı haketmiş demektir.

Finale kalmayı hakeden gruplar, Bilim Kurgu ve Fantezi Topluluğu odasında son bir yarışma, bir final için, büyük ödül için toplanırlar. Gerçi toplanan yalnızca onlar değildir. Yeni şampiyonun kim olacağını merak edenler, birincinin kim olacağını merak eden diğer gruplar, ve katılımcıların yüzlerindeki o muhteşem ifadeyi görmek, avı hazırlarken çekilen sıkıntıların karşılığı olarak mutlu insanlar görmenin keyfini yaşamak isteyen biz topluluk üyeleri de topluluk odası önünde oluruz. Finalden birinci çıkan grup, avı da birinci bitirmiş olur. Ava katılan diğer insanlardan tek farkları, büyük ödülü kazanmanın onurunu taşımak olan bu grup, coşkuyla alkışlanır ve onurlandırılır. Diğer gruplarla aynı olan bir özellikleri vardır bu grubun-ki bu her şeye değer- müthiş eğlenceli bir gün geçirmişler, sonraki hayatlarında da sık sık bahsi geçecek bir deneyim yaşamışlar, ve bir sonraki Define Avı'nı sabırsızlıkla beklemeye başlamışlardır...

Macera, heyecan, takım oyunu, beyin cimnastiği ve eğlenceye düşkün olan herkesi, Ankara Hayvanat Bahçesi'ndeki Define Avı'na bekleriz...

DEFİNE AVI

Ne zaman, Nerede?

27 Nisan 2002, Cumartesi günü Ankara Hayvanat Bahçesi'nde.

Kimler Katılabilir?

6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri okulları aracılığıyla başvurarak katılabilirler.

Nasıl Katılınır?

Her okul bir sorumlu öğretmen ve yarışmacı olarak 4 öğrenciden oluşan bir ekiple katılabilir. Define Avı'na katılacak toplam ekip sayısı başvuru önceliğine göre dergimizce belirlenecektir.

Katılım Ücreti Nedir?

Her ekip için 10 milyon TL'dir. (Yarışmacı başına 2,5 milyon TL). TÜBİTAK Bilim ve Teknik Kulübü, İş Bankası Başkent Şubesi, 4299619573 hesap numarasına yatırılacaktır.

Katılım Formu

Okulun adı: ....

Sorumlu Öğretmenin Adı: ....

Tel: ....

e-posta: ....

Ekip		Adı	Yaşı	Cinsiyeti
Üyelerinin	1)	....	....	....
	2)	....	....	....
	3)	....	....	....
	4)	....	....	....



GÖZ DİKTİĞİMİZ KOMŞU

Kimlik Kartı

Güneş'ten uzaklık: 227. 900. 000 km
Güneş'in çevresinde dönüş: 687 gün
Kendi çevresinde dönüş: 24,6 gün
Çap: 6787 km
Yoğunluk: 3,9 g/cm^3
Kütle: 0,1 Dünya kütlesi
Yüzey sıcaklığı: ortalama -50 °C



Gökada içinde yolculuk teknolojisini geliştirmiş, görkemiyle gurur duyduğumuz uygarlığımızın, yanında mum ışığı gibi kalacağı üstün bir uygarlığın temsilcileri, kendilerine yeni yaşam alanları bulmak için çıktıkları yolculukta yanıbaşından geçseler, dönüp bakmazlardı bile. Yeterli kalınlıkta bir atmosfer tutacak kadar kütlesi olmayan, üzerindeki derin yarıklara karşın, bunları yüzeye oymuş olabilecek bir damla sıvı su görülmeyen, atmosferinin yüzde 95,5'inin karbon dioksit denen sera gazından oluşmasına karşın ortalama yüzey sıcaklığı –50 °C'yi geçmeyen, uzaktaki sarı yıldızın soluk ışıklarının fazlaca ısıtamadığı bir dünya. "Ama, o ne? Şu az ötedeki bulutlarla kaplı mavi gezegen fena değil gibi. En iyisi bir bakmalı..." Bilmediğimiz nedenlerden ötürü biz de gezegenimizi ziyaretçilere beğendirememişiz anlaşılan. Ya da daha büyük olasılıkla, yıldızlararası yolculuk kimse tarafından yapılamıyor. Yapılıyorsa da gökadamızın bizim bulunduğumuz tenha, arka mahallelerinde değil. Hadi büyük boşlukları da aşacak teknolojiye ve zamana sahip olan uygarlıkların olduğunu varsayalım. Gene en az yüz milyar yıldızın bulunduğu Samanyolu'nda bu işi becerebilecek birilerinin yerleşmek için bula bula bizim gezegenimizi bulmaları, son derece düşük bir ihtimal.

Ama gezegenlerarası yolculuğa yasak yok. Anlaşılan bizde öyle aşağılık duygusu yaratacak bir teknoloji de gerekmiyor. Büyükçe bir varili andıran bir uzay gemisine dört-beş kişi doluşuyoruz. Işık hızı, "hiperdrive", kurt deliği falan yok mu? Olmasın! Biz de ağır ağır gideriz. Nereye mi? Gidebileceğimiz tek yere. Deminki teknolojik gezginlerin burun kıvırdığı, kum fırtınalarının esip savurduğu, kurak, dondurucu gezegene; göz koyduğumuz komşumuza... Mars'a

Mars'ı insanlık için bu kadar çekici kılan ne? Herhalde ilk durak olması. Biraz zorlamak gerekse de, gezegenimizin dışına çıkabilmek için geliştirdiğimiz teknolojinin erimi içinde görünmesi. Dünyamıza daha yakın olmasına, şafakta ve gruptaki çekici güzelliğine karşın Venüs'ün, kalın karbondioksit ve sülfürik asit bulutları altında fokurdayan bir kazan olduğunun anlaşılması. Mars'ın "doğru yolda", yani Güneş'e değil, uzaya, engine, serüvene giden yol üzerinde bulunması. Bunların dışında bir de psikolojik etkenler var. Mars'a gideceğiz, çünkü uygarlığımız için önemli bir sınav. Orası çok mu soğuk? Isıtırız... Su mu Yok? Çıkartırız...Bitki, mi yetişmiyor? Yetiştiririz...Birçok insanın ölmeden önce yaşamak istediği bir duygu, tanımadığı hemcinslerini başka bir dünyadaki bu kızıl toprakların üzerinde görmenin vereceği bir tatmin. Kuşku yok ki insanlığın tümü için de bu, daha önceki tüm başlangıçları, durakları sıfırlayacak yeni bir başlangıç: Mars'tan Önce ve Mars'tan sonra...

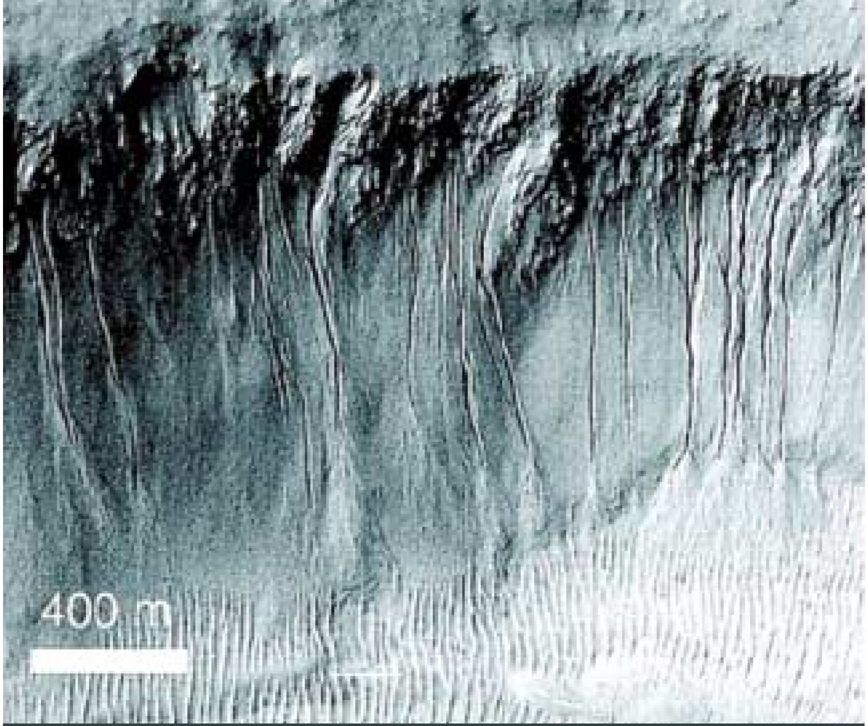
Güneş'e 250 milyon kilometre uzaklıktaki komşumuz, insanlığın teknolojisi için de bir sınav. Güç bir sınav olduğu kuşkusuz. Çekiciliği de belki bundan kaynaklanıyor. Kendini aşma duygusu. Yoksa, topraklarının altında ne olduğunu bile bilmediğimiz, üç beş kişinin bile barınmasının, ısınmasının, beslenmesinin sorun olacağı, hırçın koşullu yabancı bir dünyanın, yapılan ve yapılacak onca masrafı haklı kılacak maddi bir çekiciliği yok. En azından bir yüzyıl oradan ekonomik değerde bir şey getirmek mümkün değil gibi görünüyor. Uzay yolculukları için bir ileri karakol deseniz, kendi uydumuz Ay yanı başımızda duruyor. Ulaşmak daha kolay, ikmal sorun değil, üs kurmak için ideal. Kutuplarında sürekli gölgede kalan kraterlerinde donmuş durumda su bulunduğu yolunda bulgular da var. Tehlike anında, çok geç olmadan yardım ya da kurtarma ekibi ulaştırmak mümkün. Ama bu, başka bir dünyaya ayak basma duygusu vermiyor. Kırk yıl önce astronot Neil Armstrong için küçük, ama "insanlık için büyük" ilk adım gerilerde kaldı. Ay toprağındaki ayak izleri, on yılların tozuyla örtüldü. Artık insanlık daha uzaklarda izlerini bırakmak istiyor.

Bu izleri Mars'a taşımak için hazırlıklar da alabildiğine sürüyor. Belki süpergüç rekabetinin ortadan kalkması, daha serinkanlı programlar yapılmasını sağladı, ama gene de NASA, Mars görevlerini öncelikli hedefleri arasında görüyor ve bir yandan insanlı bir uçuşun planlarını olgunlaştırırken, hedefi daha yakından tanımamızı sağlayacak insansız uzay araçlarını, birbiri peşi sıra gezegene yolluyor. Art arda gelen ta-

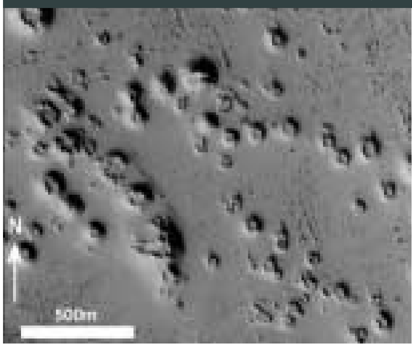
lihsizliklerden, yitirilen uydulardan, yüzmilyonlarca dolar maddi kayıptan yılmadan. Mars Climate Orbiter ve Mars Polar lander kaybedildi. Ancak yörüngedeki Mars Global Surveyor'un hemen hergün gönderdiği olağanüstü detayda, yüksek çözünürlüklü görüntüler, NASA'nın kusurlarını çoktan örttüğü gibi, tahrik edici yeni bulgularla da insanlı bir sefer için kamunun ve hükümetin desteğini canlı tutuyor. Böyle bir uçuş için en erken tarih 2020 yılı. Ama bu bile iyimser bir tarih olarak değerlendiriliyor. NASA o tarihe kadar Mars'a insan göndermenin teknolojik ve lojistik sorunlarını çözmeye uğraşırken, bir yandan da gezegen hakkında bilgilerini çoğaltmaya çalışıyor.

Tabii, edinilmek istenen bilgilerin başında gezegende toprağın erişilebilir derinliklerinde su bulunup bulunmadığının belirlenmesi geliyor.

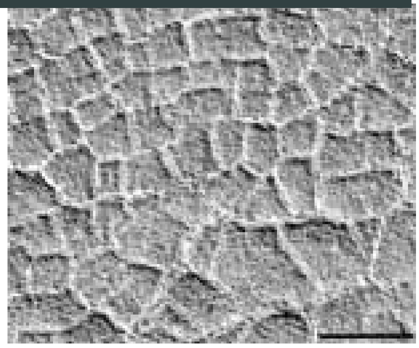
Anlaşılıyor ki komşumuzun toprak altına gömdüğü sırlarını insanlar çıkartacak. Peki, Mars yörüngesinde çoğalmaya başlayan uzay araçları yukarıdan nasıl bir gezegen görüyorlar.



Mars'ın güney yarımküresindeki tepelerin eteklerinde, toprak altındaki su ya da CO_2 katmanlarının serbest kalmasıyla oluştuğu öne sürülen sel yarıkları.



Mars'ta gözlenen bu yüzey şekillerinin, toprak altındaki suyun sıcak lav akıntısıyla teması sonucu oluştuğu sanılıyor.



Mars güney kutup bölgesinde görülen çatlaklar, suyun varlığına kanıt olarak gösteriliyor.

"Sel Yatakları"

Mars Global Surveyor'un üzerinde bulunan Mars Orbiter Camera (Mars Yörünge Kamerası) adı verilen görüntüleme aracı, kendisini yapanları utandırmadı. Pek çok uzman, NASA'ya iletilen görüntülerdeki netliğin, Dünya'nın uydularca çekilen fotoğraflarındaki kaliteyi aştığı konusunda görüş birliğindeler. Sorun, bu görüntülerin yorumlanmasında. Özellikle Mars yüzeyindeki derin yarıkların nasıl meydana geldiği konusunda görüşler çelişkili. Özellikle tartışmalara yol açan, görüntülerdeki yarıkların yeni açılmış izlenimi vermesi. Mars Global Surveyor aracının görüntüleme ekibini de yöneten olan NASA araştırmacısı Michael Malin'in başını çektiği bir grup gezegenbilimci, tepelerden eteklere süzülen derin "sel yarıkları"nın, Mars'ta toprak altına hapsolmuş suyun, buzdan tıkacın erimesiyle aniden boşalması sonucu meydana geldiği görüşünde. Başka bazı bilimadamlarıysa, bunların karbon dioksitçe oyulduğunu öne sürüyor. Bu araştırmacılara göre Mars o kadar soğuk ki, bırakın yüzeyi, toprağın kilometrelerce altındaki suyun bile sıvı halde bulunması olanaksız. Ayrıca sel yarıkları hipotezine karşı çıkanlar, bu yarıkların Mars'ın Güney'indeki yüksek düzlüklerde, yani gezegenin en soğuk bölgelerinde görüldüğünü, bu bölgelerde toprak altındaki suyu ısıtacak jeolojik süreçlerin cereyan ettiğini gösterecek herhangi bir işaret bulunmadığını da vurguluyorlar.

İzlanda'da buzlarla kaplı bir volkanik krater, Mars'ta kül püskürten benzer yapıları andırıyor.



Bu araştırmacılara göre, şaşırtıcı biçimde yeni açılmış izlenimi veren yarıklar şöyle oluşuyor: Mars'ın atmosferi büyük ölçüde CO_2'den oluşuyor. Bazı atmosferik basınç koşullarında CO_2 atmosferden yüzeye yoğuşuyor. Mars geçmişte yoğun meteorit bombardımanına maruz kaldığından, yüzeyi genellikle gözenekli kaya barçaları ve çakılla kaplı. CO_2 gazı, bu deliklerden yüzeyin altına sızarak kayaların gözeneklerinde toplanıp yoğuşuyor. Kışın yüzey öylesine soğuyor ki, yüzeyin altındaki gözenekleri tümüyle doldurmuş olan CO_2 donuyor. Baharın gelmesiyle birlikte yüzey de ısınınca gözenekli tabakalardaki CO_2 sıvı haline geçiyor ve bu durumda hacmi de arttığından ba-

sıncı yükseliyor. Kaya katmanının, tepenin eteğinde açığa çıkmış ucunu tıkayan donmuş CO_2 de ısınan havanın etkisiyle buharlaşıyor. Tıkaç, içeride biriken basıncı dengeleyemeyecek kadar inceldiğinde parçalanıyor ve kayaç katmanındaki sıvı CO_2 yıkılan barajdan dışarı fırlıyor. Atmosferle temasa geçen CO_2 hemen buharlaşıyor. Buharlaşan CO_2 aynı zamanda soğuduğundan kar haline geliyor ve bir çığ oluşturarak, çevredeki kayaları da sürükleyip bayır aşağı kayıyor; kayarken de toprağı oyup yarıkları meydana getiriyor.



Mars'ın 23 km yüksekliğindeki en büyük yanardağı Olympos Mons.

Su mu, Kül mü?

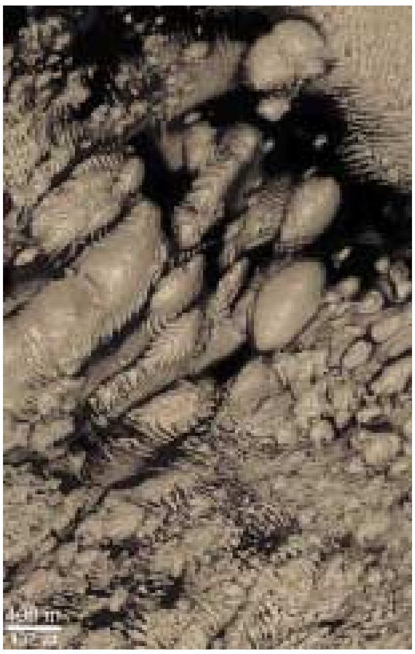
Mars'ta tartışma konusu olan başka yüzey şekilleri de var. Bunlar, gene Mars Global Surveyor tarafından belirlenen ve gene Malin tarafından eski göl ya da sığ denizlerde oluşmuş tortul tabakalar olarak tanımlanan katmanlı yapılar. Bunlar, Mars'ın geçmişteki ılıman dönemlerinde, içlerinde yaşam barındırabilmiş olabilecek deniz ve göllerinin kalıntıları mı?

Katmanlar, jeologlara, hele bunları kazıp inceleyemeyecek kadar uzakta olanlara fazla bir şey anlatmıyor. Bir deniz ya da göl dibindeki çamurdan da oluşabileceği gibi, pekala rüzgarın sürükleyip yığdığı ince tozlardan ya da yanardağların püskürttüğü küllerden de oluşabilir. Dolayısıyla Mars'taki garip yüzey şekillerine anlam vermeye çalışan yerbilimcilerin yapabilecekleri, bunların şekillerine bakıp bazı sonuçlar çıkarmak. Geçen yılın Mart ayında gezegenbilimciler, NASA'nın Houston'daki Johnson Uzay Merkezi'nde bu amaçla bir araya geldiler. Bir araya gelmek, tabii ki görüş birliğine varmak anlamına gelmiyor. Ancak oluşan çoğunluk görüşü en azından Hellas Havzası denen geniş çukurluğun tabanı ve çevresindeki katmanların, geçmişteki bir gölün kalıntıları olabileceği merkezinde. Hellas, Mars'ın güney yarıküresinde 2000 kilometre çaplı, çevresinden sekiz kilometre kadar çukurda, yaklaşık 20 milyon kilometrekare genişliğinde bir alan. 4 milyar yıl önce, tüm gezegeni sarsan bir asteroid ya da kuyruklu yıldız çarpmasının eseri. NASA araştırmacılarının yargılarına göre Hellas'taki tortullar, eski bir göl dibinin yapısına uygun. Rüzgar erozyonu, Hellas'taki tortulların bir kısmını aşındırarak katmanlı bir yapıyı ortaya çıkarmış. Katmanlı bir şerit, neredeyse tüm krateri, bir banyo teknesinde suyun bıraktığı iz gibi çepeçevre sarıyor. Bu şerit boyunca görülen bazı yükselti farkları, Antarktika'daki bazı göllerde olduğu gibi, krateri dolduran gölün yüzlerce metre kalınlığında buz tabakalarıyla örtülü olduğunun işareti olarak değerlendiriliyor.

Ancak, yer ve gezegenbilimcileri, daha önce akarsular ya da göllerle ilişkilendirilen bazı tortul katmanlarının, volkanik külün farklı tarihlerde yığılmasıyla oluştuğu görüşüne daha yakınlar. Örneğin Mars'ın ortasındaki Valles Marineris (Deniz Vadisi) adlı büyük çatlağın tabanındaki katmanlı tortullar, yanardağ bacalarını andıran küçük çatlaklarla ilintili görünüyor. Araştırmacılar, bunların 1783-84 yıllarında İzlanda'da bir doğru üzerine sıralanmış bacalardan kül püskürten Laki volkanik çatlağıyla olan benzerliğine dikkat çekiyorlar.

Arsia Mons yanardağının çevresinde görülen katmanlı tortular da aynı araştırmacılarca üstüste yığılmış lavlardan çok, atmosfere püskürüp oradan yağan küllerce oluşturulmuş yüzey şekilleri olarak değerlendiriliyor. Araştırmacılar, bu kez Hawaii'de 1790 yılında faaliyete geçen Kilauea yanardağının bıraktığı katmanlı kül yığınlarıyla olan benzeşmeye işaret ediyorlar.





Mars'ın çeşitli bölgelerinde sıkça rastlanan katmanlı tortullara iki örnek.

Döteryum Ne Diyor?

Peki, Dünyamızla aynı yaşta (4.5 milyar yıl) olan Mars'ta sıvı su ne zaman ve hangi miktarlarda vardı? NASA'nın Uzak Morötesi Tayf Araştırma uydusu (FUSE) tarafından geçen yıl sonlarına doğru derlenen veriler, bugün donmuş çöllerle kaplı olan Mars'ın, kütlesine oranla Dünya'dan daha fazla suyla doğduğunu gösteriyor. Bunun kanıtı, uzay aracının Mars'ın üst atmosferinde varlığını ve derişimini belirlediği moleküler hidrojen. İki hidrojen atomunun oluşturduğu bu molekülün, suyun ayrışmasından oluştuğu düşünülüyor. Aracın gönderdiği verilerle, Dünya çevresindeki Hubble Uzay Teleskopu'nun 1997'de Mars atmosferinde belirlediği döteryum (D=ağır hidrojen) miktarını yorumlayan araştırmacılar, gezegende varolan suyun miktarını hesaplayabiliyorlar. Döteryum da bir hidrojen atomu ve bir oksijen atomuyla birleşerek "ağır su" oluşturuyor. Mars'ın sıcak dönemlerinde atmosfere yükselen normal ve ağır su molekülleri Güneş'ten gelen morötesi ışınımla ayrışıyor ve hidrojen ve döteryum molekülleri serbest kalıyor. Atmosferin üst tabakalarında termal hareketler, yüksek enerjili parçacıklarla çarpışmalar ve kimyasal tepkimeler sonucu H ve D atomlarıyla H_2 ve HD molekülerinin belli bir yüzdesi, MARS'ın kütleçekiminden kurtulacak kadar enerji kazanıyor ve uzaya kaçıyor. Ancak, döteryum, hidrojenden daha ağır olduğu ve kaçabilmek için daha fazla enerjiye gereksinimi olduğu için sonuçta atmosferden uzaya, döteryumdan daha fazla hidrojen kaybı oluyor.

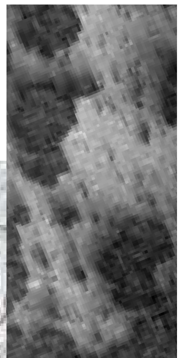




Mars'ın kuzey yarımküresindeki Hellas çukurluğunun bir zamanlar, büyük bir okyanusla kaplı olduğunu gösteren bulgular var.

Dünya ile Mars, Güneş sistemini oluşturan aynı gaz ve toz diskinden aynı zamanda (4.5 milyar yıl önce) ve görece yakın konumlarda oluştuklarından, üzerlerinde bulunan sudaki hidrojen-döteryum oranının da aynı olması gerekiyor. Dolayısıyla Mars'taki hidrojen-döteryum oranını, daha büyük kütleye (ve kütleçekimine) sahip olduğu için atmosferini büyük ölçüde koruyan Dünya'daki oranla karşılaştıran araştırmacılar, Mars'ın ne kadar hidrojen yitirdiğini belirliyor ve sonuçta her iki gezegendeki orijinal su miktarını hesaplayabiliyorlar.

Mars'taki döteryum, oransal olarak Dünya'dakinden beş kat fazla. Bu hesap sonucu araştırmacılar, Mars'ta başlangıçta var olan suyun, gezegeni tümüyle kaplayacak 1.25 km derinlikte bir okyanus oluşturacak miktarda olduğu görüşündeler. Bu, birim kütleye bölünecek olursa Dünya'dan 1.3 kat daha fazla bir su stoku demek. Ancak araştırmacılar, okyanusun gezegenin tümünü değil, Mars Global Surveyor görüntülerinde geniş ve çukur bir havza olarak ortaya çıkan Kuzey yarıkürenin büyük bir bölümünü kaplamış olabileceğini söylüyorlar.





Mars'ın güney kutbundaki sürekli katı CO_2 rezervinin hızlı bir erozyona uğradığını gösteren uydu görüntüsü (altta). Bahar mevsiminde CO_2'nin buharlaşmasıyla oluşan ve "Mars çiçekleri" diye adlandırılan sivri buz yapılar (üstte).

İklim Değişimi mi?

Geçen yıl Mars Global Surveyor'ın kameraları, gezegenin güney kutbunda ilginç oluşumlar belirledi. Kutbu örten donmuş karbondioksitin üzerinde bazı delikler bir yıl içinde büyümüştü. Normal olarak Mars'ın kutuplarındaki buz örtüsü ilkbahar ve yaz aylarında buharlaşıp atmosfere karışır ve sonbahar ile kış aylarında da yeniden yoğunlaşarak gezegene geri döner. Ancak görüntülerdeki deliklerin giderek büyümesi, Mars araştırmacılarınca gezegenin güney kutup bölgesinde yıl boyunca varlığını koruyan bir katı karbondioksit (kuru buz) rezervinin varlığını ortaya koydu. Bu rezervin büyüklüğü henüz tam olarak saptanabilmiş değil. Ancak, araştırmacılar bu buz, daha doğrusu yoğunlaşmış kar örtüsünde büyüyen deliklerin, yılda bir ile üç metre kütle yitirdiği (çukurlaştığı) sonucuna varıyorlar. Buysa kutup bölgelerinin bir erozyon süreci yaşadığının belirtisi olarak yorumlanıyor. Erozyonun farkına yeni varıldığı için döngüsel mi olduğu, yoksa uzun süreli bir sürecin başlangıcına

mı işaret ettiği henüz kesin olarak bilinmiyor. Bunu belirleyebilmek için daha uzun süreli gözlemler gerekiyor. Ancak, gezegenbilimciler erozyonun geçici bir süreç olmaması durumunda, bunun Mars iklimi üzerinde önemli etkilerde bulunacağını vurguluyorlar. Erozyonun süresi kadar, erozyona uğrayan katı karbondioksit rezervinin miktarı da önemli. Araştırmacılara göre bu rezervin büyük olması, atmosfere erozyon sürecinin de etkisiyle daha fazla karbondioksit taşınmasını sağlayacak. Mars araştırmacısı Michael Malin'e göre, buharlaşan karbondioksitin atmosfer basıncında yol açacağı değişimler, "basınç yükseldiği sürece sıvı suyun Mars yüzeyinde ya da yüzeyin hemen altında kararlı biçimde bulunmasını sağlayabilir".

Malin'in önemle vurguladığı bir nokta, erozyonun bir yıl içinde yol açtığı değişim. Çok daha uzun süreli bir erozyon sürecinin etkileri düşünülecek olursa, araştırmacıya göre Mars'ın çok uzak olmayan bir geçmişte sıcak ve ıslak bir dönem geçirmiş olması ve bu dönem sırasında canlı mikroorganizmaların sıvı su içinde gelişmiş olmaları pekala mümkün.

Araştırmacılar, erozyon hızından, kutuplardaki buzun niteliğini de çıkartabiliyorlar. Buharlaşma hızı, en azından güney kutbundaki donmuş katmanların, su buzundan değil, orta yoğunlukta katı karbondioksit olduğunu ortaya koymuş bulunuyor.

Mars karının yoğunluğu nasıl belirleniyor? Yol açtığı kütleçekim etkisinden. Mars yüzeyindeki karın mevsimsel değişimini ölçen gezegen araştırmacısı Maria Zuber ve ekip arkadaşları, karın kutuplar arasında mevsimlik dağılımının Mars'in kütleçekim alanında yol açtığı çok küçük değişimleri ölçerek, Mars karının Dünya'dakinden çok daha yoğun olduğu sonucuna varmışlar.

Kutupta görülen görece sabit rezervin dışında, Mars yüzeyindeki katı CO_2, daha mevsimsel bir döngü gösteriyor. Bir yıl içinde Mars, atmosferindeki karbondioksitin üçte birini gezegen yüzeyiyle değiş tokuş ediyor. Her yarıkürenin sonbahar ve kış dönemlerinde gaz, karı olarak kuzey ve güney kutuplarına çökeliyor, ilkbahar ve yaz aylarında da aynı miktar buharlaşarak atmosfere geri dönüyor.

Ancak, Malin ve arkadaşları geçtiğimiz 7 Aralık'ta Science dergisinde yayımladıkları makalelerinde ilk kez geçen yıl Mars'ta "mevsim dışı" kar birikimi ve buharlaşması gözlemlendiğini belirttiler. Bu sapmalar arasında ilk kez olarak sonbaharda kuzey yarımküredeki kar örtüsünde buharlaşma belirlenmiş. Ancak araştırmacılar bundan yola çıkarak bir genelleme yapabilmek için erken olduğu, buharlaşmanın yerel toz fırtınalarının etkisine bağlı olabileceği uyarısında da bulunuyorlar.


Mars'ın katı CO_2 ile kaplı güney kutbu

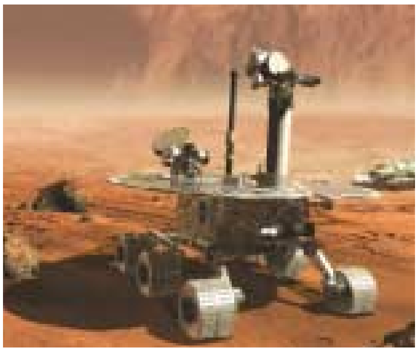
Kendi Gözlerimizle Görmek

Mars'a gönderilen yeni araçlar ve ilerisi için takvimlendirilen insansız seferler, kuşkusuz komşumuz hakkındaki bilgilerimizi daha da pekiştirecek. Bu bilgiler pekiştikçe de merakımız, ziyaret hedefimiz daha da artacak. NASA, biraz da Mars seferlerinin politik getirisinden hoşnut Hükümet ve Kongre üyelerinin hoşgörüsüyle, Mars seferleri için kesenin ağzını açmış durumda. Geçtiğimiz yıl sonunda yörüngeye giren Mars Odyssey uzay aracının hemen ardından yeni araçlar sefer için hazırlanıyor. NASA, gelecek yıl ve bir sonraki yıl gezegen yüzeyine, gezinerek araştırmalar yapacak "rover" denen küçük motorlu araçlar indirmeyi programlamış durumda. 2005 ya da 2006 yıllarında yeni bir yörünge aracı ve 2007-2008 yıllarında da "akıllı" bir sondayla uzun menzilli bir roveri Mars yüzeyine indirmeyi planlıyor. Aynı yıllarda gezegene bir araştırma istasyonu indirilmesi ve 2014-2015 yıllarında da gezegenden toprak örnekleri getirecek bir sefer düzenlenmesi bekleniyor. Mars'a ilgi gösteren yalnızca ABD ve NASA değil. Japonya da 2004 yılında Nozomi adlı bir gözlem aracını Mars yörüngesine yerleştirmeye hazırlanıyor. Avrupa Uzay Ajansı ESA'ysa, bir gecikme olmaması halinde, gezegene Darwin'in evrim gözlemlerini yaptığı araştırma gemisi Beagle'ın adı verilen bir de sonda indirecek olan Mars Express yörünge aracını önümüzdeki yıl fırlatacak.

Geçmişten Geleceğe...



1976 Temmuz'unda Mars'a inen Viking uzay aracının kamerasından gezegenin genel görüntüsü



NASA 2003-2004 yıllarında Mars'a hareketli keşif robotları (rover) göndermeyi planlıyor.



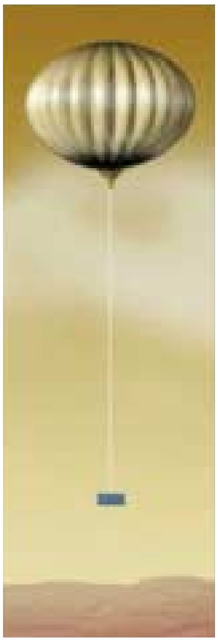
Gelecekte "smart" (akıllı) sondalar güvenli bir iniş için engelleri tanıma ve onlardan kaçma sistemleriyle donatılacak.



Gelecekteki "scout" (izci) misyonları için küçük sonda araçları planlanıyor.



İlerideki "scout" seferlerinde keşif için küçük uçaklardan yararlanılması düşünülüyor.



Mars'ın geniş kapsamlı keşfine yönelik "scout" seferlerinde balonlardan da yararlanılması düşünülüyor.



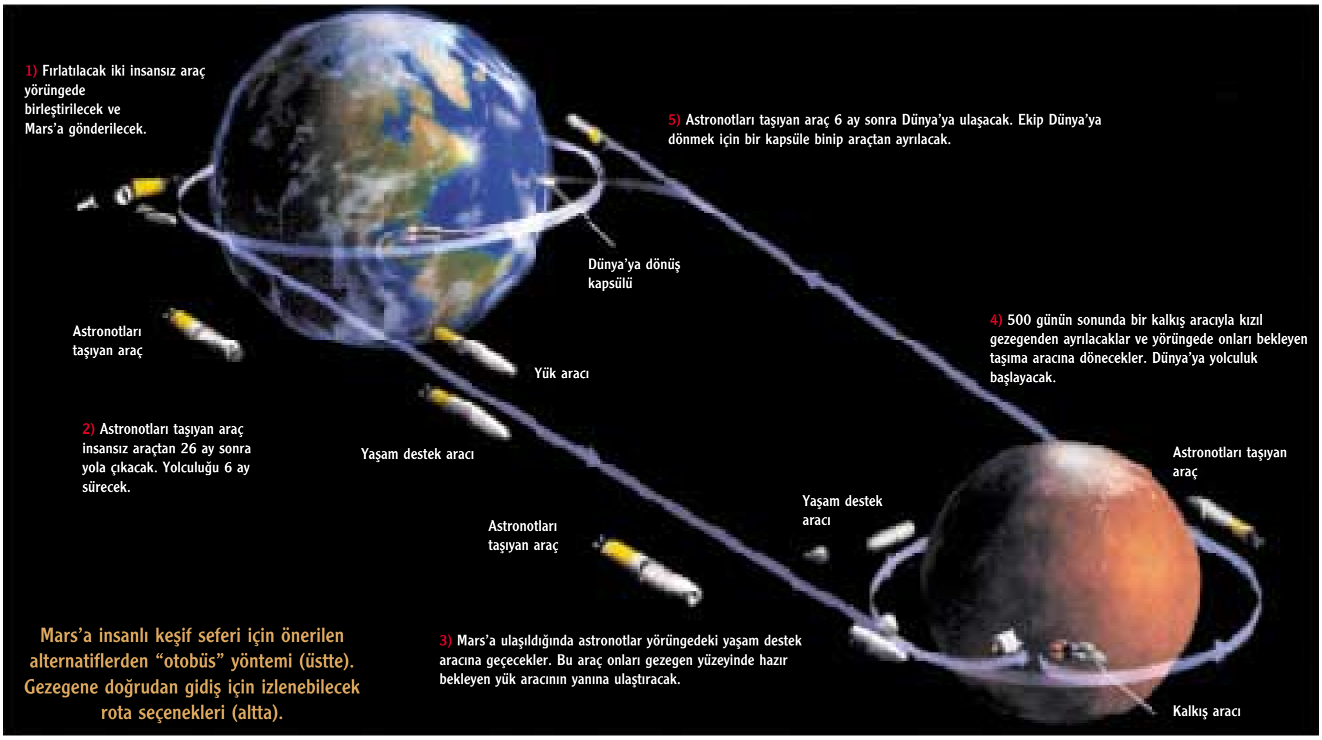
Mars'ın keşfinde son aşama olacak insanlı seferlerin 2020 yılından önce başlaması beklenmiyor.

Bütün bunlar, aslında büyük hedef için hazırlık. NASA, daha ileriki yıllarda Mars'a gidiş-dönüş yaklaşık 1.5 yıl süreceği hesaplanan insanlı bir seferin hazırlıklarını yapıyor. Böyle bir sefer için kesin bir tarih verilmiş değil, ancak kimse bunun 2020 öncesinde gerçekleşebileceğine olanak vermiyor. Çünkü aşılması gereken teknolojik ve mali sorunlar var.

Her şeyden önce, 50 milyar dolara kadar büyüyebilecek bir faturayı göze almak gerekiyor. Ama gene de NASA önemli avantajlarını sıralayarak böyle bir seferi yönetime ve Kongre'ye "satabileceği" konusunda umutlu. Bir kere, Mars'ta ciddi biçimde fosil yaşam izleri aranacaksa, insanlı bir sefere karar verilmesi kaçınılmaz. Çünkü gezegene gönderilecek bir robot aracın maliyetinden en az 10 kat pahalı olsa da, insanlı bir seferin avantajları ortada. Gezegenden bir insanın toplayacağı örnek malzemelerin, bir robotun toplayabileceğinden onlarca kat fazla olacağı kesin. NASA uzmanları, keni kendine karar verme ve duruma göre bu kararlarında değişiklik yapma yetisine sahip olan insanın, Mars'ta bir robot aracın gezebileceği alandan 10.000 kat daha geniş bir alanda araştırma yapabileceğini vurguluyorlar.

İnsanlı bir Mars seferi için onay alındıktan sonra da NASA'nın uzun bir ev ödevi olacak. Mars'a ayak basmanın onuru, elbette bir ülkeye ve o ülkeyi yönetenlere büyük prestij sağlayacaktır. Ancak insanların ölümüyle sonuçlanacak bir fiyaskonun etik yükü ve ağır siyasi bedeli de açık. Bu nedenle izlenecek rotanın, yolculuk sırasında astronotların maruz kalacakları tıbbi ve fiziksel risklerin, araçların, içlerindeki aygıtların işlev ve performanslarının en ince ayrıntılarına kadar hesaplanması gerekiyor.

Çözülmesi gereken teknolojik sorunların başında da Mars'a gidebilecek güçte roketler yapabilmek ve bu yolculuk için gerekli yakıtı depolayabilmek geliyor. Uzmanlarca yapılan hesaplara göre, yalnızca Mars'a gidiş için bir roketin 130 ton yakıt taşıması gerekiyor. Oysa ABD'nin elindeki en büyük roket olan Titan 4B, yalnızca 25 ton yakıt taşıyabiliyor. Mars yolculuğu için Amerikalılar Magnum adlı, 80 ton yakıt kapasiteli bir roket geliştirmeyi ve iki roketi dünya yörüngesinde birleştirerek gerekli miktara erişmeyi planlıyorlar. (Bkz: Hedef Mars, Bilim ve Teknik, Sayı 389 [Nisan 2000], s. 26-32). Dönüş yakıtıysa kaçınılmaz olarak Mars üzerinde üretilmek zorunda. Bu nedenle astronotları geri getirmek üzere hazır-



Mars'a insanlı keşif seferi için önerilen alternatiflerden "otobüs" yöntemi (üstte). Gezegene doğrudan gidiş için izlenebilecek rota seçenekleri (altta).



Bağlaç rota, diğer adıyla "Hohmann Nakli"



Karşılaşma rotası



Düşük itişli araçlar için rota

lanmış bir araç, daha önceden insansız olarak Mars'a gönderilecek ve beraberinde götürdüğü bir nükleer reaktörle, gene gezegene taşıdığı bir hidrojen stokunu, Mars'ın atmosferindeki CO_2 ile tepkimeye sokacak. Böylece, dönüş için gerekli sıvı metan ve astronotlar için de oksijen üretilecek. Böylelikle kendi araçları ile 220 günde Mars'a gidecek astronotlar, gezegende 30 gün araştırma yaptıktan sonra kendilerini bekleyen dönüş aracıyla 290 günde dünyaya dönecekler. Bunun dışında, sürekli olarak Dünya ve Mars arasında gidip gelen yaşam destek araçlarına geçip gezegene varmak ve "otobüs" geri geldiğinde Mars'tan kalkıp gene bu aracla kenetlenmeyi içeren otostop yöntemi de değişik bir alternatif olarak tasarlanıyor.

Tabii bunlar, ve zaman içinde daha niceleri başka yaratıcı çözümler, planlar, kağıt üzerinde iyi görünüyor. Ama 1.5 yıllık bir yolculuk, birkaç günde aya gidip gelivermeye benzemiyor. Gerçi, işlerin kötü gitmesi ihtimali varsa kötü gideceğini öngören Murphy Kanunu'nun devreye girebileceği pek çok alan var, ama Mars'a ayak basmak konusunda çok da karamsar olmamak gerek. Nihayet, Ay yolculuğu için de zamanında aynı endişeler dile getirilmişti, ama 40 yıl öncesinin teknolojisiyle bu iş yağdan kıl çeker gibi başarıldı. Kuşkusuz bugün çok daha ileri teknolojilere, daha sağlam, daha hafif malzemelere sahibiz. Sahip olduğumuz teknoloji, bilimkurgunun sınırlarına yaklaşıyor. Belki gelecek 20 yıl içinde bu sınır aşılacak bile. Ama gene de insanlığın elçilerini ilk kez Dünya dışına (Ay'ımızı kendi parçamız sayıyoruz) göndermeden önce, herhalde robotlarla en az bir provanın gerçekleştirilmesi, daha gerçekçi bir beklenti olur.

Raşit Gürdilek

Kaynaklar
Forget., F., et. al, Formation of Recent Martian Debris Flows by Melting of Near-Surface Ground Ice at High Obliquity, Sciencexpress, 29 Kasım 2001
Hunten, D., M., Clues to the Martian Atmosphere, Science, 30 Kasım 2001
Kerr, R., A., Rethinking Water on Mars and the Origin of Life, Science, 6 Nisan 2001
Malin, C., M., et. al, Obsercational Evidence for an Active Surface Reservoir of Solid Carbon Dioxide on Mars, Science, 7 Aralık 2001
Tok, G., Hedef Mars, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Nisan 2000
Global Surveyor Sees Possible Climate Change on Mars, NASA Basın Bülteni, 6 Aralık 2001





GECE NEDEN KARANLIK?

Bundan yaklaşık 100 yıl kadar önce bilim adamları gökyüzünün gündüz neden mavi olduğunu buldular. Ancak, bundan çok daha basitmiş gibi görünen "Gökyüzü gece neden karanlık?" sorusunun yanıtı, 20. yüzyılın ortalarına kadar gizemli kaldı. Artık bildiğimiz bu yanıtın ortaya çıkartılmasının uzunca bir öyküsü var.

Daha çok bir çocuğun aklına gelebilecek böyle bir soruyla karşılaştığınızda, hemen "Güneş gökyüzünde olmadığı için" gibi bir yanıt aklınıza gelebilir. Ancak, biraz ayrıntıya indiğinizde, bu sorunun yanıtını vermenin bu kadar kolay olmadığı ortaya çıkıyor.

Eğer evren sonsuz genişlikte olsaydı ve sonsuz sayıda yıldız içeriyor olsaydı, gece gökyüzü göz alıcı derecede parlak olurdu. Gökyüzünün neden karanlık oluğu sorusunun ilk ortaya çıkışı oldukça eskiye, 1500'lü yıllara dayansa da, bunun üzerinde ciddi anlamda ilk düşünen kişi Heinrich Wilhelm Olbers oldu. İşte kuramla gözlemsel verilerin bu denli farklı oluşu nedeniyle bu içinden bir türlü çıkılamayan duruma Olbers Paradoksu dendi.

19. yüzyılda yaşayan Olbers'in asıl mesleği doktorluktu. Olbers, Almanya'nın Bremen kentinde yaşıyordu. O sıralar Bremen, tüm Avrupa'nın kâbusu haline gelmiş koleraya karşı savaşı kazanan kentlerden biriydi. Olbers, bu savaştaki rolüyle birçok övgü almıştı. Gündüzleri mesleğini yapan Olbers, geceleri yalnızca dört saat uyuyor, geri kalan zamanının önemli bir bölümünü gökyüzü gözlemlerine ayırıyordu. Olbers, birçok kuyrukluyıldız ve asteroidin keşfine de imza attı.

Olbers, 1823 yılında evrenle ilgili bir makale yazdı. Bu makalesinde, yıldızların evrenin her yerine dağılmış olduğunu varsayıyordu. Dünya'ya yakın olanlarının daha parlak görünmelerine karşılık bunların sayısı azdı. Çok daha uzakta bulunan yıldızlarsa daha sönük görünüyorlar ancak, aynı alana çok daha fazla yıldız düşüyordu. Bu çok mantıklı bir yaklaşım. Yıldızlara belli bir görüş açısıyla baktığınızda, aynı görüş alanına uzakta çok daha fazla yıldız düşer. Eğer evren sonsuzsa, gökyüzündeki her noktada bir yıldız olması ve gökyüzünün her yerinin Güneş'in yüzeyi kadar parlak olması gerekirdi.

Olbers, makalesinde bu konuyla ilgili şunları yazmış: "Dünya ne kadar şanslı ki, gökyüzünün her yanından yıldız ışığı gelmiyor. Eğer öyle olsaydı, gökbilim pek az gelişecekti. Yıldızları tek tek gözleyemeyecek, Güneş'i sadece üzerindeki lekeleri sayesinde tanıyabilecektik. Gezegenler ve Ay'sa, Güneş kadar parlak bir fondaki karanlık diskler olarak görünecekti."

O zamanlar, Olbers'in makalesi pek ilgi görmedi. Zaten, gökyüzünün geceleri karanlık oluşunu irdeleyen ilk kişi de o değildi. Bu konuda ilk olma onuru, bilindiği kadarıyla İngiliz Thomas Digges'e ait. 1576'da, babasının Dünya merkezli evrenle ilgili yazdığı bir kitaba Copernicus'un Güneş merkezli sistemini konu alan bir ek hazırladı. Digges, Copernicus'tan daha da ileri giderek, yıldızların evrenin her yerine dağılmış olduğunu yazdı. Hatta, bu yıldızların gece gökyüzünü neden aydınlatmadığını da açıklamaya çalıştı.

Digges, uzaktaki yıldızların çok sönük oldukları için görülemediklerini öne sürdü. Açıklaması anlamlı görünmekle birlikte yanlıştı. Her bir atomu, göremeyeceğimiz kadar küçük olduğu halde bu dergiyi nasıl görebiliyorsak, yıldızların toplam ışığı da ne kadar uzak olurlarsa olsunlar görünür olacaktır. Benzer biçimde, hiçbir yıldızını çıplak gözle ayırt edemediğimiz halde, 2 milyon ışık yılı uzaklıktaki Andromeda gökadasını rahatlıkla görebiliyoruz.

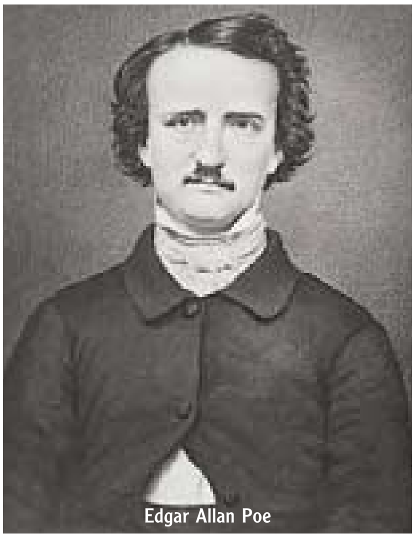
Digges'in sonsuz bir evreni benimsemiş olmasına karşın, aynı zamanda yaşamış olan ünlü Alman gökbilimci Johannes Kepler, onun düşüncesine karşı çıktı. Kepler, sonsuz bir evrende, Güneş'in öteki yıldızların ışığında kaybolacağını düşündü ve bu yıldızlarla aramızda onların ışığını engelleyen duvar gibi bir şey bulunabileceğini öne sürdü.

Yaklaşık yüz yıl kadar sonra, Edmond Halley de bu konuyu ele aldı. 1721'de, İngiltere Kraliyet Topluluğu'nun önünde konuşan Halley, bu konudaki iki ayrı olasılığı dile getirdi. İlk olarak, bir hesap hatası yaptı ve uzaktaki çok sayıdaki yıldızın toplam ışığının, daha az sayıda ancak yakında bulunan yıldızların ışığından çok daha az olduğunu öne sürdü. Halley'e göre ikinci olasılıksa, Digges'in düşündüğünün aynısı, yani, uzaktaki yıldızların ışığının bize ulaşmadığı şeklindeydi.

Karanlık gökyüzünü aydınlığa kavuşturma yolunda çaba gösteren bir başka isim de İsviçreli gökbilimci Jean-Philippe Loys de Chéseaux oldu. 1744 yılında Chéseaux, o yıl Dünya'nın yakınından geçen, altı kuyruğu olan bir kuyrukluyıldızla ilgili yazdığı kitabın ekinde bu konuyu ele aldı. Digges ve Halley'den farklı olarak, Chéseaux görülemeyecek kadar uzaktaki yıldızların da evrene ışık saçtığı gerçeğini atlamadı. Gökyüzünün karanlık oluşunu, uzayın saydam olmayışına bağladı. Yani, uzaktaki yıldızlardan kaynaklanan ışık, bize ulaşmadan önce önemli ölçüde soğuruluyordu. 1823'te yazdığı makalesinde Olbers de bu konuya değinmişti.

Chéseaux ve Olbers, yanılmıştı. Uzayın tam anlamıyla saydam olmadığı doğru; ancak, ışığı soğuran maddenin varlığı gecemizin karanlık olması için yeterli değil. Gökbilimcilerin çok daha sonraları anladıkları bir gerçek, soğuran maddenin ısınarak, aldığı enerji kadar ışıma yaptığıydı. Bu durumda, yıldızların ışığını soğuran madde de yıldızlar kadar parlak olacaktı.


Heinrich Wilhelm Olbers


Edgar Allan Poe

İşte Çözüm

Şaşırtıcı ama, Olbers Paradoksu'na ilk doğru yaklaşım bir gökbilimciden değil, Amerikalı bir şair ve yazardan geldi. Bu kişi, eserlerinde korku ve doğaüstü konuları işlemesiyle tanınmış Edgar Allan Poe'ydu. Poe'nun zor ve kısa süren bir yaşamı olmuştu. Annesini daha iki yaşındayken kaybetmiş, genç yaşında kendini kumara ve içkiye kaptırmıştı. Poe'nun karısı da 20'li yaşlarında ölmüştü. Poe, 40 yaşında alkol komasına girdikten sonra öldü.

Karanlık, Poe'nun çalışmalarının ana konusuydu. Evrenbilimci Edward Harrison, Poe'nun Olbers Paradoksu'nu ölümünden bir yıl önce, 1848 yılında yazdığı "Eureka" adlı bir denemesinde çözdüğünü farkeden ilk kişi oldu. Olbers Paradoksu denemede şöyle anlatılıyor: "Yıldızların sayısı sonsuz olsaydı, gökyüzünün her yanı eşit derecede parlak, yani gökyüzünün her bir noktasında bir yıldız olurdu. Oysa, gökyüzüne teleskoplarla baktığımızda, hiçbir ışığın gelmediği boş bölgeler görebiliyoruz. Bu bölgeler, henüz ışığın bize ulaşamadığı yerlerdir."

Kısacası, Poe'nun söylemek istediği, uzaktaki yıldızların gecemizi aydınlatamayışının nedeninin, ışıklarının henüz bize ulaşacak kadar zaman geçmemiş olmasıydı. Evrenin yaşından daha uzak mesafeleri göremeyiz. Yani, evrenin yaşının yaklaşık 13 milyar yıl olduğunu varsayarsak, 13 milyar ışık yılından daha uzaktaki yıldızları göremeyiz. Karanlık gökyüzü, bir bakıma, evrenin belli bir süre önce doğduğuna kanıt oluşturuyor.

Eureka'da bir Alman gökbilimci olan Johann Mädler'in adı sıkça geçer. Poe, gökbilime duyduğu ilgiyi çocukluk yaşlarında tanıştığı Mädler'e borçludur. Mädler, Ay'ın yüzeyini haritalamış, ve Popüler Gökbilim adlı bir de kitap yayımlamıştı. Altı kez basılan bu kitabın ilk basımlarında, gökyüzünün karanlık oluşu Olbers'in anlattığı biçimde yorumlanırken, 1858'de, Eureka'dan 10 yıl sonra basılan kitapta, Mädler'in açıklaması Poe'nunkini temel alıyordu.

Mädler'in açıklaması şöyle: "Işığın hızı sınırlıdır. Yaratılıştan bu yana geçen süre de sınırlıdır ve biz ancak bu sınırlı süre içinde ışığın ulaşabileceği kadar uzağı görebiliriz. Gecenin karanlık oluşu, bu şekilde başarıyla açıklanabildiğine göre, uzaktaki yıldızların ışığının soğurulduğu tezi geçersiz kalıyor. Uzaktaki yıldızların ışıklarının bize 'ulaşamadığı' değil, 'henüz ulaşmadığı' şeklindeki bir açıklama daha doğru olur."

İskoç matematikçi ve fizikçi Lord Kelvin, 1901'de bu tezin biraz daha ayrıntılı bir uyarlamasını yaptı. Kelvin'e göre, gecenin aydınlık olabilmesi için, yüzlerce trilyon ışık yılı öteyi görebiliyor olmamız gerekliydi. Ancak, evren bundan çok daha genç olduğundan, gece karanlıktı.

Poe, Mädler ve Kelvin, gökyüzünü şimdi olduğu gibi değil, bir zamanlar olduğu gibi gördüğümüzü anladılar. Ne kadar uzağa bakarsak, o kadar eskiyi görüyorduk. Olbers Paradoksu ve ışık hızı gibi önemi anlaşılmış olaylarla ilgili yapılan çalışmalar, dini ve kültürel nedenlerden dolayı çok yavaş ilerliyordu. İncil, evrenin yalnızca 6.000 yaşın-

da olduğunu söylüyordu. Yani, yalnızca 6.000 ışık yılı öteyi görebilirdik. Ancak, hesaplamalar gerçekte evrenin çok daha yaşlı olması gerektiğini gösteriyordu.

Paradoksun Yeniden Keşfi

Olbers Paradoksu, yüzyıllar süren uzun bir öykü olsa da 1950'li yıllara değin ünlü olmadı. Olbers'in dönemindeki gökbilimcilere Olbers Paradoksu'ndan söz etseydiniz, muhtemelen neden bahsettiğinizi anlamayacaklardı bile.

Uzunca bir aradan sonra, Olbers Paradoksu 1952'de Hermann Bondi'nin "Evrenbilim" adlı kitabında yer aldı. Bondi, durağan evren modelinin savunucularından biriydi. Bu model, büyük patlamayı reddediyor, evrenin her zaman varolduğunu kabul ediyordu. Evrenin yapısı gerçekten böyle olsaydı, Poe'nun uzaktaki yıldızların ışığının bize ulaşacak zamanı olmadığı şeklindeki düşüncesi yanlış olurdu. Evren sonsuz yaşında olsaydı, gökbilimciler sonsuz sayıda yıldız görürlerdi.

Durağan evren modelini destekleyenlere göre, genişleme bu sorunu çözüyor. Evrenin genişlemesi, ışık dalgalarının genişlemesine, yani kırmızıya kaymasına yol açar. (Tayf üzerinde maviden kırmızıya doğru ilerlerseniz ışığın dalgaboyunun arttığını görürsünüz.) Evrende ne kadar uzağa bakarsanız, ışığın o kadar kırmızıya kaydığını görürsünüz. Işık kırmızıya kaydığında enerjisi azalır. Uzaklık çok arttığında, örneğin sonsuz bir evrende sonsuz denebilecek uzaklıkta ışığın enerjisi o kadar azalır ki, gökyüzü karanlık olur. Durağan evren modelini benimsemiş olan evrenbilimci Fred Hoyle, Gökbilimin Öncüleri adlı kitabında, gökyüzünün karanlık oluşunu basitçe şuna bağlıyor: "Gökyüzü gece karanlıktır, çünkü evren genişliyor."

Sadece durağan evren için geçerli olan bu açıklama, bu modelin artık geçerliliğini kaybetmesiyle anlamsız kaldı. Aslında, büyük patlamayla oluşan evren modelinde de genişleme gecenin karanlığını bir miktar etkiler. Ancak, bu etki çok azdır ve evren genişlemeyi durdursa da gece karanlık kalır.

Evrenin Enerji Sorunu

Gökyüzünün, evrenin henüz çok genç oluşu nedeniyle karanlık olduğu konusunda gökbilimciler aynı düşünceyi paylaşıyorlar. Harrison, 1964 yılında, görülebilen evrenin gökyüzünü aydınlatması için ne kadar enerji gerekeceğini hesaplamaya çalıştı. Ortaya çıkan sonuç, Harrison'u çok şaşırttı. Görülebilen evrendeki yıldızların yaydığı enerji çok azdı. Gökyüzünün Güneş'in yüzeyi kadar parlak olabilmesi için, Harrison'un hesaplarına göre, evrenin 10 trilyon kat daha fazla enerjiye sahip



olması gerekirdi. Yani, her bir yıldız olduğundan 10 trilyon kat daha fazla ışık yaymalıydı.

Güneş gibi yıldızlar, nükleer tepkimelerle kütlelerinin bir bölümünü enerjiye dönüştürürler. Bunun bir bölümü de gördüğümüz ışık olarak ortaya çıkar. Harrison, evrendeki bütün madde bu şekilde enerjiye dönüşerek ışık yaysa bile, gökyüzünün ancak Ay'lı bir gece kadar aydınlık olabileceğini hesapladı.

Evren genişledikçe, yıldız sayısının artacağını söyleyemeyiz. Buna bağlı olarak, evrendeki enerji miktarının da artması beklenemez. Ayrıca, yıldızların sonsuza kadar parlamadığını da unutmamak gerek. Güneş gibi ortalama bir yıldızın yaşam süresi yaklaşık 10 milyar yıldır. Evrendeki yıldız oluşumu, büyük patlamadan yaklaşık 3 ila 4 milyar yıl önce en yüksek hızına ulaştı. O zamandan bu yana, yıldız oluşum hızı giderek düştü, ilk oluşan yıldızların önemli bir bölümü artık parlamıyor bile. Evrenin yaşı arttıkça, nükleer yakıtını tüketerek sönen yıldızların sayısı da artacak. Bununla birlikte yeni oluşacak yıldızların hammaddesi de giderek azalıyor. Eğer evren çok yaşlı olsaydı, yıldızlar yakıtlarını tüketmiş, çoktan sönmüş olacaklardı.

Evrenin genişlemekte olduğu artık kesin. Yakın zamana değin, bu genişlemenin yavaşlayarak sürdüğü sanılıyordu. Çünkü, kütleçekiminin genişletmeyi yavaşlatması beklenirdi. Ancak, evrenin görebildiğimiz en uzak bölgelerinde gözlenen süpernovaların ışığındaki azalma, şaşırtıcı bir gerçeği ortaya çıkardı. (Özellikle, Tip 1a süpernovaların parlaklıkları birbirine yakın olduğu için, parlaklıktaki bu azalma saptanabiliyor.) Bu süpernovaların, gözlenenden daha parlak olmaları gerekiyordu. Ama, bir şekilde, evrenin bu süpernovaların ışığını "kırmızıya kaydırmak" için daha çok zamana sahip olduğu anlaşıldı. Bunun için, artan bir hızla genişlemesi gerekiyordu. Bu şaşırtıcı gerçek, yani evrenin genişlemesinin hızlanması, görece yakınımızdaki gökadaların da hızlanarak bizden uzaklaştığı anlamına geliyordu. Buna bağlı olarak, yakın bir gelecekte değil ama milyarlarca yıl sonra - tabii bunu gözleyecek birileri kalırsa - gece gökyüzünün giderek daha da karanlık olacağını, teleskopların daha boş alanlara bakacağını söyleyebiliriz.

Gökyüzü, karanlık kalabilmesi için iki kez korunuyor: Evren henüz çok genç ve yıldızların yaydığı enerji, gökyüzünü aydınlatacak kadar yeterli değil. Gökbilimciler, gökyüzünün gece neden karanlık olduğunu artık bu şekilde açıklıyorlar. İşin ilginç yanı, Olbers Paradoksu'nu ilk çözen kişinin bir gökbilimci değil, kendini karanlıkla özdeşleştirmiş bir yazar olması. Bu, amatör bilim adamlarının da bazen profesyonel bilim adamlarının gözünden kaçan gerçekleri bulabileceklerini gösteriyor.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
The Accelerating Universe
http://www.wheaton.edu/physics/au_WW.html
Observations and Some Implications
http://www.astronomynotes.com/cosmolgy/
Croswell, K., Wondering in the Dark, Sky & Telescope, Aralık 2001

IŞIK KİRLİLİĞİ VE TÜRKİYE



Enerji tasarrufu, iyi dış aydınlatmanın enerji tasarrufuna katkısı, yanlış ya da kötü dış aydınlatmanın enerji tüketimine ve geceleyin yıldızlı karanlık gökyüzüne olumsuz etkileri, bütün Dünya'da olduğu gibi, ülkemizde de son yıllarda sıkca gündeme geldi; bu konuda ulusal ve uluslararası toplantılar düzenlendi. Aydınlatma Türk Milli Komitesi 23-24 Kasım 2000 ve 6-16 Eylül 2001 tarihlerinde İTÜ Taşkışla'da, Elektrik Mühendisleri Odası 28-30 Kasım 2001 tarihlerinde Aydınlatma Kongreleri yaptılar. 16 kasım 2001 de TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi, Antalya Büyükşehir Belediyesi, Akdeniz Üniversitesi ve Çevre Girişimi Derneği tarafından Antalya Kültür Merkezi'nde ortaklaşa düzenlen "Işık kirliliği ve karanlık gökyüzü" toplantısı yapıldı. Büyükşehir Belediye Başkanı Dr. Bekir Kumbul'un açtığı toplantıda:

• Antalya'dan ve diğer şehirlerimizden kötü ve (sayısı az da olsa!) iyi dış aydınlatma örnekleri gösterildi.

• Işık Kirliliği'nin ve yapay gök parlaklığının esas nedeninin cadde ve sokak aydınlatması olduğu belirtildi.

• Kötü aydınlatmanın trafik akışını ve sürücüleri olumsuz etkilediği vurgulandı.

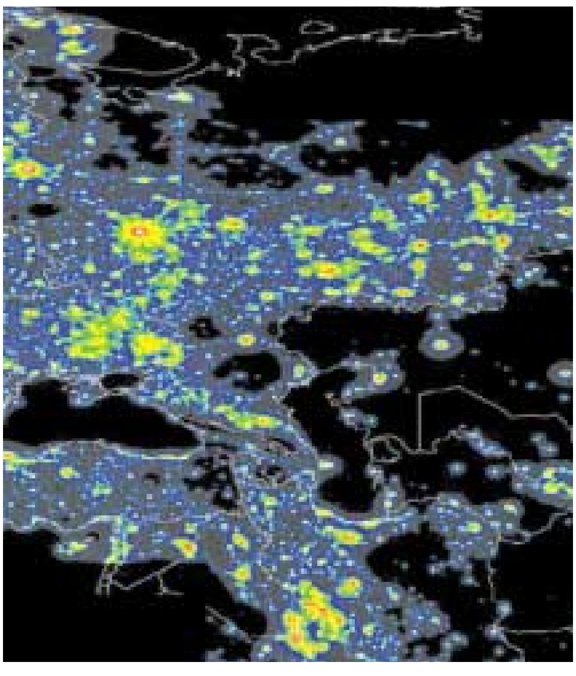
• Armatürlerden gökyüzüne kaçan ve atmosferde saçılan ışığın yapay gök parlaklığına neden olduğu, yerleşim yerlerinden gök cisimlerini izlemenin olanaksızlaştığı açıklandı.

• Işık Kirliliği'nin insanlığı, parçası olduğu evrenden giderek daha çok soyutladığı vurgulandı.

• Ulusal Gözlemevi'nin çalışmalarının etkilenmemesi için Antalya yöresinde bundan sonra yapılacak uygulamalarda, eski armatürlerin değiştirilirken, dış aydınlatma kurallarına uyulması istendi.

• Antalya'da cadde ve sokak aydınlatmalarından uzaya kaçan ışık nedeniyle yılda 120 milyar TL değerinde elektrik enerjisi boşa gittiği, Türkiye için bu kaybın - Kasım 2001 itibariyle - yılda yaklaşık 13 tirilyon TL olduğu anlatıldı. [Bu enerji kaybı, ABD nin DMSP (Savunma Meteoroli Uyduları Projesi) ile elde edilen verilerinden hesaplanmıştır1.]

• Birçok ülkede Işık Kirliliğini önlemek için özel yasalar çıkarılmıştır. Ülkemizde birçok ülkeden daha önce başlatılan ve Enerji Bakanlığı'nda incelemede olan "Dış Aydınlatma Yönetmeliği"nin daha fazla gecikmeden çıkarılması istendi.



Aralık 2001'de dış aydınlatmanın neden olduğu "gece gökyüzü yapay parlaklığı"nı veren önemli bir atlas yayınlandı. Burada, DMSP uydu gözlemlerinden P. Cinzano ve arkadaşları (İtalya) tarafından hesaplanan bu atlastan aldığımız Türkiye yapay gece gökyüzü haritasını veriyoruz. Atlasta verilen sayısal değerlere göre, Türkiye'de nüfusun %79'u, yapay gök parlaklığı doğal gece gökyüzü parlaklığından %11 daha parlak, %62 si bir kat daha parlak, %40'ı 3 kat, %15'i 9 kat daha parlak olan yerlerde yaşamakta. Bu nüfus oranları, örneğin İtalya için %100, %95, %78 ve %35 dir. Bir başka değerlendirmeye göre, Türkiye'de nüfüsun %70'i aysız bir gecede, Ay'ın ilkdördün evresinde oluşan parlaklıktan daha parlak gece gökyüzü altında yaşıyor. Nüfusun %25'i Samanyolu'nu gece hiç göremiyor.

Zeki Aslan

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi

Kaynaklar

Aslan Z., S. Isobe: Türkiye'den uzaya kaçan şehir ışıkları 3.Ulusal Aydınlanma Kongresi, 23-24 Kasım 2000, İTÜ Talkışla, İstanbul , s. 106

Cinzano P., F.Falchi, C.D. Elvidge: The first World Atlas of the artificial night sky brightness Monthly Notices of the Royal Astronomical Soceity, Vol 328, s.689,2001; www.lightpollution.it



HİÇ KİMSENİN TOPRAĞI...

ANTARKTİKA'DA BİLİM

Antarktika, yeryüzünde bozulmadan kalabilmiş son büyük kara parçası. Yerleşim yerlerinden uzaklığına ve yaşam koşullarının olumsuzluğuna rağmen, burada gerçekleştirilen araştırmalar, Dünya'nın başka bölgelerinde yaşayan insanlar ve yaşam açısından son derece önemli. Bu araştırmaların hemen hepsi, yeryüzünün başka bir köşesinde yapılamayacak özellikte.

1775 yılında Antarktika'ya gelen James Cook, büyük bir düş kırıklığına uğramıştı. Çünkü, Britanya İmparatorluğu için üzerinde hak iddia edebileceği, doğal kaynaklarca zengin, masalsı toprakları bulmayı umut ediyordu. Oysa, bulduğu yalnızca kötü hava ve uçsuz bucaksız buz tabakası olmuştu. Dünya'nın bu keşiften yarar sağlamayacağını düşünen Cook, bugün Antarktika'nın bilim dünyası için ne kadar önemli olduğunu görse sanırız çok şaşırırdı. Özellikle son 65 yılda Antarktika, birçok araştırma dalında önemli bir yer edindi. Buradaki bilimsel çalışmaların en önemli özelliği, hemen hepsinin küresel sorunlara çözüm getirme çabalarına katkıda bulunması. Yeryüzüne gelen morötesi ışınımlardaki artış, denizlerin düzeyinin yükselmesi, uydu iletişimi bu araştırmaların konularından yalnızca bazıları. Burada yapılan araştırmalar, elbette ki çok pahalıya geliyor. Dolayısıyla, burada yalnızca dünyanın başka bölgelerinde gerçekleştirilmesi olanaksız araştırmalar düzenleniyor. Sınırların bulunmadığı, araştırma sonuçlarının herkesçe kolayca elde edilebildiği kıtadaki birçok proje, uluslararası ekiplerce yürütülüyor.

Araştırma İstasyonlarında Yaşam

Antarktika'da, kıtanın farklı yerlerine dağılmış durumda yüze yakın araştırma istasyonu bulunuyor. Bu istasyonlar, Arjantin, Avustralya, Brezilya, Bulgaristan, Şili, Çin, Finlandiya, Fransa, Almanya, Hindistan, İtalya, Japonya, Kore, Yeni Zelanda, Norveç, Peru, Polonya, Rusya, Güney Afrika, İspanya, İsveç, Ukrayna, İngiltere, ABD ve Uruguay gibi ülkelere ait. Belçika, Kanada, Ekvator ve Hollanda'ysa, araştırma istasyonu işletmiyor, ancak başka araştırma istasyonlarında yürütülen çalışmalara katılıyor. Araştırma istasyonlarının bir bölümü, yalnızca yaz mevsiminde kullanılıyor. Kışları istasyonlarda yaklaşık bin kişi kalıyor. Yaz aylarındaysa araştırmalar için kıtaya gelenlerin sayısı 5000'i buluyor. (Sayıları gittikçe artan turistleri de unutmamak gerekir; örneğin, 1999-2000 sezonunda kıtayı 14.000 turist ziyaret etmiş.) Açık havada yapılan çalışmalar, genellikle yaz aylarında gerçekleşiyor. Burada, dış dünyayla haberleşmek için kullanılan gelişmiş iletişim yöntemleri, büyük önem

taşıyor. Bazı istasyonlardaki çevre izleme programlarında toplanan veriler, bütün yıl boyunca günlük ya da haftalık olarak dışarıya gönderiliyor.

Kıtada yaşayan insanların burada bulunma nedenleri, bilimsel çalışmalar ya da araştırma kamplarında çalışanlara lojistik destek sağlamak. Yaşam koşullarının tüm olumsuzluklarına karşın, Antarktika'daki insan nüfusu gittikçe artıyor. Bunun nedenlerinden biri, kar üzerinde yol alabilen araçların geliştirilmesi, uydu yardımıyla haberleşme, konum belirleme ve haritalama yöntemlerinin kullanımının yaygınlaşması. Ancak, hangi teknoloji kullanılırsa kullanılsın, yine de sınırları belirleyen, Antarktika'nın zorlu iklim koşulları. Kışı araştırma istasyonlarında geçiren araştırmacılar, iletişim araçlarını saymazsak, dış dünyadan tamamen yalıtılmış bir biçimde yaşıyorlar. Buradaki araştırmacılar, üniversitelerden, sanayi kuruluşlarından, devlet kurumlarından ve askeri kurumlardan geliyor. Araştırma istasyonlarındaki öteki personelin çoğunun göreviyse, beslenme, iletişim, yönetim, iletişim hizmetleri ve çalışanlara eğitim vermekle ilgili. Helikopter mürettebatı, yapı işçileri, atık yönetimi uzmanları, laboratuvar teknisyenleri gibi mesleklerden insanlara da gereksinim duyuluyor. Bilim adamlarının ve destek için çalışanların çoğu, yalnızca Ekim'den Mart'a kadar süren yaz sezonunu burada geçiriyor. İstasyonların her biri, belli araştırma konularıyla ilgili hizmet vermek için düzenlenmiş.

21. yüzyılın en önemli sorunlarından olan küresel ısınma gibi, insanlığın geleceğini etkileyecek küresel sorunların araştırılması ve izlenmesinde, Antarktika kıtasında yapılan araştırmalar kilit rol oynuyor. Örneğin, atmosferin ısınması, Antarktika'yı kaplayan buz tabakasını da etkiliyor. Bu durum denizlerin düzeyine ve okyanus dalgalarına kalıcı etkiler yapabilir. Bu nedenle, küresel iklim modellemelerinde ve gelecekteki eğilimleri belirlemede Antarktika'daki buzulların izlenmesi önem taşıyor. Antarktika kıtasını kaplayan kalın buz tabakası, geçmişteki iklim değişimleri için bir kayıt defteri.

Kıtayı kaplayan buz tabakasında, hem dünyanın başka bölgelerinden buraya taşınan ağır metaller ve organik zehirler hem de Dünya atmosferinin geçmiş 500.000 yılda geçirdiği değişimlerin, baloncuklar içinde donarak saklanmış kanıtları bulunuyor. Küresel iklim değişimi üzerinde çalışan araştırmacılar, Dünya'nın geçmiş dönemlerdeki iklim koşulları hakkındaki bilgileri, iklim modellemeleri çalışmalarında kullanıyorlar.



Biyolojik Zenginlik

Antarktika'daki ekosistemler, birçok açıdan benzersiz. Kıtanın buz ve karla kaplı olmayan bölgeleri, yaz aylarında toplam alanın % 1'den azını oluşturuyor. Buzun üzerinde yaşayan canlıların hepsi de, soğuk ve kuru iklime çok iyi uyum sağlamış. Kıtada yalnızca buraya özgü olan birçok canlı türü var. Bilim adamları için burası, bilimsel araştırmalar yapmak için adeta doğal bir laboratuvar. Buzun üzerinde çevre koşulları öyle sert ki, iç bölgelerde yalnızca birkaç küçük böcek türü, algler, likenler, yosunlar ve mikroskopik canlılar yaşıyor. Bu durum, neden-sonuç ilişkilerinin görece li olarak daha kolay kurulmasına yarıyor. Ancak, buzun altında okyanus yaşamı karmaşık, zengin ve bereketli. Üzeri buz parçalarıyla kaplı okyanus suları, belki de dünyanın en alışılmadık ve özelleşmiş yaşam alanı. Bu sistemler, bilimadamlarına türlerin uyum sağlama mekanizmaları ve üremeleri hakkında zengin bilgiler sağlıyor. Biyologlar, aşırı soğukla, mevsimlik ve günlük ışık döngülerinin, binlerce yıllık bir zaman diliminde canlıların uyum sağlama ve uyum mekanizmalarını nasıl etkilediğini inceleme olanağı buluyorlar.



Uzaya Açılan Pencere

Kıtada kış mevsimi boyunca Güneş çıkmıyor. Bu nedenle, burası gökyüzü gözlemleri için ideal. Özellikle Amundsen-Scott Güney Kutbu İstasyonu, yıldızları incelemek için dünyanın en iyi yerlerinden biri. Havanın soğukluğu ve kuruluğu nedeniyle ışık kırılması da olmuyor. Bahar aylarında ozon tabakasında görülen incelmeninse belki de tek olumlu yönü, bilimadamlarının Güneş'in ve evrenin yapısını eşine az rastlanır bir hassaslıkla inceleyebilecekleri bir pencere açması. Ayrıca kıta, elektromanyetik sinyallerin doğal düzeylerinin incelenebileceği bozulmamış bir elektromanyetik çevre sağlıyor. Burada ölçülen düzeyler, kalabalık yerlerde insanlarca üreti-





len parazitlerin, doğal düzeylerin belirlenmesini engellediği farklı enlemlerdeki düzeylerin birbiriyle karşılaştırılmasında baz olarak kullanılacak.

Antarktika, evrenin oluşumu konusundaki gizemin aydınlatılmasında da önemli role sahip. Büyük patlamanın yankısı olduğu düşünülen kozmik mikrodalga ışınımını araştırmak için burası en iyi yer olarak kabul ediliyor. Çok kuru ve soğuk hava koşulları, bu ışınımın bazı kuramların öne sürdüğü gibi, farklı uzay bölgelerinde farklı değerler taşıyıp taşımadığını gösterecek ölçümleri yapan bilimadamlarının çalışmalarını kolaylaştırıyor. Bazı araştırmacılar da, Güneş'ten gelen ışınımın Dünya'nın manyetik alanı üzerindeki etkilerini incelemek için Antarktika'nın ideal koşullarından yararlanıyorlar.

Yerşekilleri

Antarktika bir zamanlar, yerbilimcilerce Gondwanaland olarak adlandırılan daha büyük bir kara kütlesinin parçasıymış. Bu büyük kıta, günümüzden yaklaşık 205-240 milyon yıl önce parçalanmaya başlamış; bu parçalar bugünkü Güney Amerika, Hindistan, Avustralya ve Antarktika'yı oluşturmuş. Bu kara parçaları arasındaki jeolojik benzerlikler ve fosil bulguları, Antarktika'nın her zaman böyle soğuk bir yer olmadığını gösteriyor. Güney Kutbu'na 500 kilometre kadar uzakta bulunan kömür çökeltileri, bu maddelerin günümüzden 240-300 milyon yıl kadar önce, geç Paleozoik zamanda, serin, nemli bir iklimde, bataklık koşullarında oluştuğunu gösteriyor.

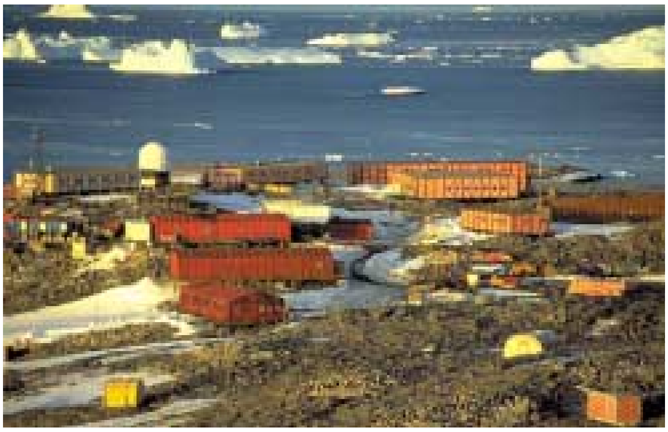
Yerbilimciler, kıtayı kaplayan buz örtüsünün, altındaki kayaçları, buzul birikintilerini ve yerşekillerini nasıl etkilediğini ortaya çıkarmaya yönelik araştırmalar yapıyorlar. Antarktika'daki yanardağ etkinliklerinin incelenmesi de ayrı bir çalışma alanı. Kıtadaki yanardağlar arasında en büyük ve en etkini, Ross Adası'ndaki Erebus Dağı. Zirvedeki kraterinden neredeyse sürekli olarak buhar ve gazlar çıkıyor.

Paleontologlar ve buzulbilimciler, son 5000 yıldır buz tabakasının boyutlarında ve küresel su düzeylerinde ortaya çıkan büyük değişimlerin kanıtlarını sağlayacak fosiller ve buzul özellikleri arıyorlar. Jeomorfologlar, aşırı uçtaki iklim özelliklerinin, buraya özgü yerşekilllerinin oluşumu üzerindeki etkisini anlamaya çalışıyorlar. Toprağı inceleyen bilimadamları, Antarktika'nın, geçmişin en iyi iklim kayıtlarından birini oluşturduğu düşüncesinde. Karalardaki çökeltiler 200.000 yıllık, denizlerdeki çökeltilerse milyonlarca yıllık, hatta eski kıtalara ait daha da eski kayaçların oluşumu hakkında bilgi sağlıyor.

Devletsiz Ülke

Antarktika, yeryüzünde toprağın hiçbir devlete ait olmadığı tek yer. Birkaç ülkenin burada toprak talepleri olsa da, bu iddiaların hiçbiri resmi olarak tanınmamış. Kıta, 1961 yılında 27 ülkece imzalanan, Antarktika Antlaşmasıyla "yönetiliyor". (Sonradan kıtada araştırma yapmak isteyen 17 ülke daha antlaşmaya katılmış.) Antlaşma, araştırmacıların elde ettikleri bilgileri paylaşmalarını, kıtada yalnızca barışçıl ve ticari amaç taşımayan araştırmalar yapılmasını şart koşuyor. Yani burada yapılan araştırmalar, antlaşmayı imzalayan ülkelerdeki insanların sağlık, ekonomik durum ya da güvenliklerine doğrudan katkı yapmayı amaçlamıyor. Bilimsel çalışmaların özgürlüğüne dayanan antlaşmanın bugüne kadar gelebilmesinin nedeni, tarafların, ötekilerin bilimsel araştırma yapma haklarına saygı göstermesi. Antlaşmaya göre, bütün yeni projeler ve yapılması planlanan binalar için çevresel etki değerlendirmelerinin de yapılması gerekiyor.

Antarktika'daki uluslararası ilişkiler, dünyanın başka yerlerine göre hem daha basit, hem de daha karmaşık. Kıta, yeryüzünün öteki bölgelerinden çok ayrı durduğu ve antlaşmaya göre burada yalnızca araştırma istasyonları bulunduğu için, çalışanlar yakın ilişkiler içinde bulunuyorlar ve birbirlerine yardımcı olmaya özen gösteriyorlar. Öte yandan, yine aynı nedenlerle, ilişkilerin karmaşık bir duruma geldiği de oluyor. Çünkü, dünyanın öteki bölgelerinde geçerli karar alma mekanizmaları burada işlemiyor. Anlaşmazlıklar ya da çatışmalar söz konusu olduğunda, resmi görevlilerin ellerinde, yararlanabilecekleri örnekler bulunmuyor. Yönetim birimi bulunmadığından, sorunların çözümüyle kimin ilgileneceği ve kimin muhatap alınacağı da bazen çok açık değil. Böyle durumlarda çatışmaların çözülmeden kaldığı da oluyor. Örneğin şu sıralar, Vostok Gölü'ndeki araştırmalar konusunda böyle bir belirsizlik yaşanıyor. Antarktika'yı kaplayan buz tabakasının altında irili ufaklı birçok göl bulunuyor. Bu göllerden en büyüğü, Rusya'ya ait Vostok İstasyonu'nun yakınında bulunan ve tam olarak birkaç yıl önce keşfedilen Vostok Gölü. Göl, biyologlar ve yerbilimciler için tam bir hazine. Hesaplamalara göre, en azından 400.000 yıldır, gölün yeryüzüyle hiçbir bağlantısı olmamış. Burada, bilinmeyen canlı türlerinin yaşadığı sa-





nılıyor. Rus araştırmacılar, buz örnekleri almak üzere gölün üzerindeki buz tabakasında 3623 metre derine inmişler. Şu anda, gölün 150 metre yakınına kadar yaklaşmış durumdalar. 2002 yılında, 50 metre daha ilerlemeyi düşünüyorlar. Ruslarla birlikte, Antarktika'daki başka araştırmacılar da, yeni canlılar bulma umudu ve toprak incelemeleri yapmak amacıyla gölün sularına erişmek istiyor. Ancak, Vostok Gölü'nün nasıl açılması gerektiği konusu tartışmalı. Rus araştırmacıların açtığı kazı çukurunda, kazma işlemi sırasında çıkan tonlarca gazyağı ve başka maddeler bulunuyor. Birçok araştırmacı, bunların gölün kirlenmesine yol açacağından endişe duyuyor. Rus araştırmacılarsa, şimdilik kazıya devam etmekte son derece kararlı görünüyorlar. Çünkü Vostok İstasyonu'ndaki mühendisler, gölün yüzeyine geldiklerinde kazı deliğindeki basıncı düşüreceklerini, böylece gölün suyunun yükselerek deliğin içine dolacağını ve böylece de kirlenmekten korunacağını öne sürüyorlar.

ABD'den bazı araştırmacıların Vostok Gölü'yle ilgili planları da tartışmalı. NASA'dan gökbilimciler, Vostok Gölü'nün ve üzerini kaplayan buz tabakasının, Jüpiter'in en büyük uydusu Europa'nın yüzeyine benzediği kanısında. Vostok Gölü'nü, gölü kirletmeden yüzeyine ulaşmaya yarayan bir teknoloji geliştirmek amacıyla kullanmak istiyorlar. Bu çalışmada da gölün kirlenmesi ve öteki grupların araştırma fırsatlarının yok olması riski var. Bu nedenle birçok araştırmacı ve çevre grupları, Bu çalışmanın Vostok gibi büyük ve benzersiz bir göl yerine, daha küçük ve eşine daha kolay rastlanır bir gölde yapılması ğerektiğini düşünüyorlar.

Beyaz Kıtayı Korumak

Yeryüzünün başka bölgeleri gibi Antarktika da çevre tahribatından payına düşeni almış. İnsanlar, modern teknolojiyle birlikte buraya atıkları, turizmi, aşırı avlanmayı, yaşam alanlarına zararı ve doğal kaynakların tükenmesi tehlikesini de getirmişler. Kıta, küresel ısınma, ozon tabakasının zarar görmesi gibi sorunlar, hava ve su kirliliği ve radyoaktif serpintilerden de payına düşeni fazlasıyla alıyor.

Antarktika'ya gelen ilk kâşiflerin zamanından bu yana, özellikle kıtayı çevreleyen denizlerdeki "kaynaklar", endüstrinin büyük ilgisini çekmiş. 1820'lerde, on binlerce fok, kürkleri için öldürülmüş; bu canlılar, soylarının tükenmesi tehlikesiyle karşı karşıya bırakılmış. 1920'li yıllarda balina avcıları gelmiş kıtaya. Yaklaşık yirmi yıl boyunca her yıl 40.000'den fazla balina avlanmış. 1970'lerde sıra balıklara gelmiş. Dalyanlar kurulmuş. Morina türlerinin aşırı avlanması, bu canlıları da tehlikeye düşürmüş. Sonunda, bölgenin kendini yenilemesi için dalyanlar kapatılmış. Ancak avcılık hâlâ Antartika için sorun olmayı sürdürüyor.



Kıtadaki birçok araştırma istasyonu da, etkinliklerinin çevreye zarar vermemesi için gereken önlemleri almadığı için eleştiriliyor. Geçmişte, Antarktika'da yaşayan araştırmacılar, çevreye karşı daha az duyarlıydılar. Örneğin, kıtadaki en büyük ve en kalabalık istasyon olan McMurdo'da çöpler yakılıyor, bazı atıklar okyanus sularına boşaltılıyor, elektrik üretmek için de nükleer bir jeneratör kullanılıyordu. Ancak, son on yılda, Dünya'nın her yerinde olduğu gibi beyaz kıtada da insanların çevreye duyarlılık konusundaki tutumları büyük oranda değişti. Antarktika'nın "temiz" kalmasının önemi bugün herkesçe kabul ediliyor. Bu konuda çeşitli çalışmalar başlatıldı. 1991 yılında Antarktika Antlaşmasına eklenen Çevre Koruma Protokolü uyarınca, bu kırılgan ekosistemler üzerindeki insan etkisini en aza indirebilmek için, ayrıntılı değerlendirmeler yapılıyor ve tüm etkinlikler dikkatle izleniyor.

Öte yandan, kıtayı görmek amacıyla gelen turist sayısının gittikçe artması, kıyılara zarar verilmesi riskini artırıyor. Birçok insansa burayı, yeryüzünün en büyük, en ıssız ve en el değmemiş son yeri olduğu için görmeye geliyor. Ne yazık ki, Antarktika'nın insanları kendine çeken bu özellikleri, aynı zamanda insanların kıtaya gelmesiyle bozulma tehlikesinde.

Aslı Zülâl

Kaynaklar
http://www.antdiv.gov.au/
http://www.antarctica.ac.uk/
http://www.scar.org/
http://www.theice.org/
http://secretsoftheice.org/
http://www.antarcticaconnection.com/



MÜZİKLE DANSEDEN BEYİN

Ünlü piyanistimiz Fazıl Say'ın *Uçak Notları* adlı kitabında şöyle bir bölüm var: "Ilan her sabah ok atmaya giderdi. Her sabah saat altıda... Yaz kış demeden. Dondurucu soğukta, güneşin alnındaki sıcakta, umursamadan... 'bir şey çalışmaya ya da spora gitmiyorum' derdi. 'Mutlu olmaya gidiyorum her sabah... On ikiden vurmak için değil, ok olmak, yay olmak, on iki olmak için...' Keman çalışı da öyleydi: Doğru çalmak için değil... Arşeyi düz çekmek, titretmeden çekmek, pis basmamak, doğru vibrato yapmak değildi amacı... Ruhtan, beyinden çıkan bir 'düşüncenin' hayata geçmesi için müzik yapmak... Bir notayı daha arşeyi çekmeden bilmek... Bir duyguyu, kemanı eline almadan müziğe dönüştürmek... Kemanı tutuş ve arşeyi çekiş anında, fiziksel olanda değil, düşlerde göreceğin şeylerde olmak... Mutlulukta."

Bu türden bir mutluluk kavramı, varlığı kuvvetle hissedilse de tanımı bir türlü yapılamayan, yapıldığında da her ağızdan başka seslerin çıktığı aşk kavramı gibi birşey. Yaşanıyor, kavranıyor ama ifade edilemiyor. İnsan, odanın bir köşesinde oturmuş, kendi kendine vızırdayıp duran radyo sesi eşliğinde gazete okurken, birden beklenmedik bir müziğin çalmaya başlamasıyla önce elleri, ardından ayaklarıyla tempo tutmaya başladığı, sonra da belki bütün varlığıyla katıldığı bu müzikle duyduğu 'mutluluğu' ne ile ve nasıl ifade edebilir? Ya da neden ifade edemez? Onu bu tuhaf duyguya, coşkuya getiren süreçlerin karmaşıklığından mı, o müziğin kendisi onun için nihai bir ifade şekli olduğundan mı? İnsan, hakkında hiçbirşey bilmeden beyinsel kapasitesini, ardındaki sinirsel mekanizmalar hakkında hiçbirşey bilmeden dil denilen iletişim aracını geliştirmeyi becerdi. Hangi bacak kaslarının devreye girdiğini bilmeden nasıl yürüyebildiyse öyle. Ama bu kasları ve işleyiş ilkelerini öğrenmek, ona yürümenin de ötesinde, birçok kapıyı araladı. Müzik gibi insanın 'içinden fışkıran' doğal bir ifade tarzının bu yönüyle irdelenmesi, zihinsel kapasitesi genişleyen insan beyninin, kendi içine de dönüp aklın derinliklerini kazmaya başlaması, düşünce ve dil mekanizmalarını çözmeye çalışması sonucu kaçınılmaz olacaktı. Bu çabalar, henüz yeniyse de biyomüzikoloji adı verilen bir bilim dalının tanımlanmasına bile neden oldu. Müziğin bu içsel niteliğine aykırı gibi görünse de onu sanatsal yönüyle değil de bir olgu olarak bıçak altına yatırmayı, ona bu anlamda haksızlık etmek, güzelliğini zedelemek olarak değil, insandaki engellenemez anlam arayışının bir sonucu olarak bakmak gerek. Bach'ın müziğinin, bugün bile bize nasıl bu kadar çok şey söyleyebildiğini bir gün gerçekten anlayacak olursak, bu aynı beyinsel mekanizmanın bize katabileceği birçok başka şeyin de habercisi olabilecek. Kaldı ki çoğu durumda, birşeyi derinlemesine anlamaya çalışmanın, güzelliğinden almak bir yana ona yeni boyutlar kattığı da bir gerçek.

Evrimsel mi, Kültürel mi?

Kırmızı yanaklı altı aylık bir bebek, Toronto Üniversitesi'nden psikolog Sandra Trehub'un laboratuvarından gelip geçen binlerce bebekten yalnızca bir tanesi. Ses geçirmez bir odanın içinde, annesinin kucağında oturmuş, eline verilen oyuncağı evirip çevirirken, köşedeki hoparlörden ona Batı müziğindeki majör gamın nota dizisi (do-re-mi-fa-sol-la-si-do) yinelenerek çalınıyor. Bebek kayıtsız. Derken, diziye uymayan bir nota araya giriveriyor. Bebek başını aniden hoparlöre çeviriyor. Bu da nereden çıktı şimdi?! Araya giren her yanlış notayla da şaşkın bakışlarla bu hareketi yineliyor. Denebilir ki bebek, olasılıkla doğumundan beri dinlediği Batı müziği nota dizilimlerine alışkın. Ancak, ikinci deney bu kuşkuya pek yer bırakmıyor; bebeğe Batı

müziğinin yabancısı olduğu dizilimlerden kurulu bir müzik dinletiliyor ve sonuç aynı. Müzik her, ama her toplum için kültürün ayrılmaz, belki de en önemli parçası. Bu durumda onu başka bir ışık altında incelemek çok güç. Ancak, bazı bulgular ışığında müziğin kültürel bir gelişmeden çok, biyolojik/evrimsel bir gelişme olarak ele alınması gerektiğini öne sürenler de var. Ama açık ki, müzik biyolojik bir gelişmeyse, kültürel etkilere henüz maruz kalmamış bireylerde bir şekilde ifade edilebilmesi gerekiyor. Trehub'un laboratuvarının bu minicik konuğu ve kendinden öncekilerde olduğu gibi. Bebeklerdeki bu müziği "takdir" yeteneğinin evrimsel açıdan başka açılımları da var. Bebeği yatıştırma, uyutma ve genel olarak bakımında getirdiği kolaylık, daha iyi bakımın da onun hayatta kalıp üreme şansını artırması gibi. Bu noktada tartışmalar var: Müziği takdir yetisi insan beyninin içinde yerleşmiş bir özellikse, müzik hayatta kalıp üremede, yani insan evriminde rol almış olabilir mi? Müzik, dil ve karmaşık problemleri çözme becerisi gibi insanlığın hayatta kalmasına yardımcı özelliklerin bir akrabası mı? Yoksa, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Steven Pinker'ın, camianın karakoyunu haline gelivermesine neden olan ve araştırmacıları birbirine düşüren iddiasında öne sürdüğü gibi, evrimsel bir gereksinimi gerçek anlamda karşılamaksızın vücudumuzdaki mutluluk düğmelerini tetikleyen "işitsel bir pasta"dan mı ibaret? Bu tartışma çok yönlü ve içinden kolayca çıkılabilecekmiş gibi de görünmüyor. Cambridge Üniversitesi'nden Ian Cross'un da savunduğu gibi, Pinker'in görüşü, müziğin son yüzyılda geldiği nokta için geçerli olabilir. Teknolojinin kolaylaştırıcı etkisiyle tüketim toplumunun kamçılayıcı etkisi güç birliğine gidince müziğin önemli bir bölümünün günümüzde gerçek anlamda yaratıcılığın ürünü olmaktan çok, kısa-dönemli, sipariş üzerine yapılabilir, işi bittiğinde de atılabilir bir ürüne dönüştüğü açık. Pinker'ın pastası da, böyle düşünüldüğünde en çok, bilgisayarda bile üretilebilen çeşit çeşit ses dizilerinin, uygun bir ritmle bulamaç haline getirilip, üzerinin bol argo, uygun fiziğe sahip kıvrak bir sanatçıyla (!) da süslenmesiyle aşçısına bol gelir getiren müzik tarifine uyuyor. İşin ilginci, bu pastayı yapmak için ne müzisyen olmak, ne de müzikten anlamak gerekiyor, tarifini adım adım uygulamak yeterli! Yemek elbette serbest, kolayca hazmediliyor ve hiç ağrı-sancı vermeden de atılabiliyor. Sonra bir yenisi... Ancak, kimsenin yüz vermeyeceğini bildiği bir eser üzerinde yıllarca çalışabilen bir besteci için ya da aylar sürebilen isimlendirme törenleri boyunca çocuklarına şarkı söyleyen, Amazonların Mekranoti kadınları için aynı şeyi söylemek mümkün değil. Slovenya'da bulunan ve bundan 43.000-82.000 yıl öncesine tarihlenmiş kemik flütten yola çıkan araştırmacılar, 'şarkı' söylemenin de yaklaşık 250.000 yıl önce, yani konuşmadan bile önce başlamış olabileceğini söylüyorlar. Ortaya çıkış nedeni her ne olursa olsun, ilkel kabilelerden gelişmiş toplumlara kadar dünyanın her köşe bucağına yayılabilen, yetenekli-yeteneksiz herkesi etkisi altına alabilen müzik, insan zihninin inanılmaz elastikiyeti ve dönüştürme yeteneğinin bir ürünü. İşe, bir amaca hizmet etmek için başlamış olsa bile, artık bir araç olmaktan çıkmış durumda.









Sağ mı, Sol mu?

Bundan birkaç yıl önce Montreal Üniversitesi araştırmacı-psikologlarından Isabelle Peretz'in deneyine katılan, davranış, konuşma ve görünüş bakımından da son derece normal görünen orta yaşlarında bir kadına, piyanoyla çok bilinen bir Noel şarkısı çalınıyor. "Bir çocuk şarkısı mı?" diyor kadın. Ona bir şarkı daha çalınıyor. Bu seferki, bizde "Daha Dün Annemizin" olarak bilinen şarkının İngilizce versiyonu. "Bunu hiç tanımıyorum" diyor. Bir tane daha: bu da meşhur doğumgünü şarkısı ("İyi ki doğdun..."). "Hayır" diyor yine, "hiç duymadım." Deneyden 10 yıl kadar önce şişip patlayan bir beyin damarının, beyninin sol şakak lobunda hasarlı bıraktığı dokuyu almaya çalışan cerrah, sağ tarafta da patlamak üzere olan bir damara rastlayıp, onu da almış. Kadının yaşamı kurtulduğu gibi ne işitme (şakak lobunun belirli bir bölgesi, işitmeden sorumlu) ne konuşma, ne de çevresel sesleri birbirinden



ayırma (korna sesi, tavuk sesi, ağlayan bebek sesi...) sorunu yaşamış. Sözleri kendisine okunan şarkıları da adlandırabilen, müziğin daha önceleri yaşamında oldukça önemli yer tuttuğu bu kadının kaybettiği tek şey de müzik olmuş. Peretz bu kadının, "amüzi" olarak adlandırılan ve beyin hasarı olmaksızın da ortaya çıkabilen durumun, gördüğü en çarpıcı örneği olduğunu söylüyor.

Peretz'in bu vakasının en bilinen müzik parçalarını bile tanıyamaması, gerçekten de şaşırtıcı. Ama asıl şaşırtıcı olan –daha geniş bir açıdan bakıldığında– bizim bu parçaları tanıyabiliyor olmamız! "Basit çocuk şarkılarını, bir-iki dinledikten sonra size söyleyemeyecek çocuk yok gibidir" diyor Montreal McGill Üniversitesi'nden Robert Zatorre. "Bu, okuma türü etkinliklerden çok farklı; çünkü bir kitabın önünde ne kadar oturursanız oturun, ona yalnızca maruz kalarak hiç birşey yapamazsınız." Ancak yine de müzik yetisi gibi bir yeti, bir bebeğin konuşmayı öğrenmede kullandığı yetilerinden çok uzak değil. Hem dil, hem de müzik, ses, vurgu, ritm, melodi çeşitleme ve kalıplarının ifadede kullanıldığı iletişim biçimleri. Nota, akor ya da melodilerin, sözcüklerinki gibi belirli anlamları olmasa da. Ama Mendelssohn'un "Sözsüz Şarkılar"ıyla bize birşey söylemek istemediğinden emin miyiz? Ya da bir Ege türküsünün? Bir viyolonsel-piyano ikilisinin bir eseri seslendirirken birbirleriyle gösterdikleri uyum, hem bestecinin onlara, hem ikisinin birbirlerine, hem de dinleyicilerine birlikte söylediklerinin bir ifadesi değil mi? Ancak dille müziğin, ifade bağlamında benzerlikleri çok olsa da, müzik-beyin araştırmacıları aynı şeyin beyin düzeyinde çok geçerli sayılamayacağını vurguluyorlar. Dil, bütünüyle olmasa da büyük ölçüde beynin sol yarımküresinin bir işlevi. Sol yarımkürenin, konuşma ve işitileni anlamayla ilgili bölgeleri hasar görmüş kişiler, konuşma ve anlama yetilerini belirli ölçülerde kaybetseler de genelde şarkı söyleme ve müziksel yetilerini koruyorlar. Bu durum, araştırmacıları uzun süre, müziğin daha çok sağ yarımkürenin bilişsel bir işlevi olduğunu düşündürmeye ittiyse de herşeyin bu kadar basit olmadığı artık biliniyor.

1950'lerde Rus besteci Shebalin, sol yarımkürede geçirdiği iki kanama sonrasında konuşma ve anlama yetisini yitirmiş, ancak hem müzik öğretimine, hem de beste yapmaya devam etmiş,



eserlerinin en güzeli kabul edilen senfonisini de bu dönemde ortaya çıkarmıştı (Peretz'in amüzili vaka örneğinin tam tersi). Fransız besteci Maurice Ravel'in başına gelenler daha dramatik. 62 yaşındayken engellenemez şekilde yazım hataları yapmaya başlıyor, kısa süre sonra okuma, hatta adını yazma becerisini bile tümüyle kaybediyor. Daha da kötüsü, yeni bir operanın müziği kafasında çalıp durduğu halde beste de yapamaz durumda. Ravel, kafasında duyduğu ancak ifade edemediği müziğin işkencesiyle bir-iki yıl daha yaşıyor. Ravel'in beyninde ne türden bir hasar olduğu, hatta hasarın olduğu yarımküre bile bilinmiyor. Ama anlaşılıyor ki, müzikle dil, farklı bilişsel sistemlerin ürünleriyse bile, aralarında paylaşılan ortak sinirsel devreler olmalı.

Peretz, müziğin zaten tek bir işlevin ürünü olmadığını söylüyor. Başka birçok araştırmacının da savunduğu gibi müzik, birçok farklı bileşenin biraraya gelmesiyle ortaya çıkıyor. Bunları anlamaksa her seferinde yalnızca birini incelemeye bağlı. Sözgelimi beynin tanıdık bir melodiyi nerede yakaladığını anlamak için araştırmacı, gönüllülere önce basit ama tanımadıkları bir müzik parçası, sonra da bunun biraz değiştirilmiş versiyonlarını dinletmiş. Beyni tam anlamıyla normal olanlar, parçanın hem melodi hem de ritm bakımından hangi noktada değiştiğini saptayabilmişler. Beyninin sol tarafında hasar olanlar da melodideki değişimleri algılarken, sağ tarafında hasar olanlar normal grubun çok altında puan almış. Ritm değişikliklerini algılama konusundaysa iki grup da başarı gösterememiş. Peretz, bu sonuçların, bir parçanın melodi ve ritmini bir bütün olarak işitsek de, beynin bunları ayrı ayrı işlediğinin göstergesi olabileceğini söylüyor. Genelde kabul edilen görüş, müzikteki nota değişimleri, melodi çizgisi, armoni, ses rengi ve ritmin beynin sağ yarımküresince; frekans ve ses şiddetindeki hızlı değişimlerin, ayrıca müzikle ilgili çözümleyici düşüncelerin de sol yarımküresince işlendiği yönünde. Zatorre de müziğin sağ mı yoksa sol beyin işlevi olarak mı işlendiği sorusunun, zaten doğru bir soru olmadığı görüşünde. 'Gerçek' müziği dinlemenin, aslında duygularıyla, belleğiyle, çözümlemeleriyle, beynin neredeyse tümünü ele geçirdi-

ğinden de pek kuşkusu yok. Harvard Üniversitesi'nde müzik üzerine yürüttüğü araştırmaların yanısıra müzisyenliğiyle de tanınan Mark Tramo'ysa, beyinde belirli bir müzik merkezi olmadığına inanan bir diğer araştırmacı. Tramo, sol şakak lobunda bulunan "planum temporale" bölgesine dikkat çekiyor. Burası, dille ilgili işlevler üstlendiği gibi, mutlak kulak yeteneği denilen ve duyulan herhangi bir sesin hangi nota olduğunu (örneğin geçen bir arabanın çıkardığı korna sesinin, fa ya da sol olduğunu) bilme yetisinde de önemli rol oynuyor (bkz. *Bilim ve Teknik*, Temmuz 1999, sayı 380). Ancak yinelemek gerekirse, müziğin işlenmesinden sorumlu tek bir bölge olmaması, beynin işitme korteksiyle değişik bölgeleri arasında, müziğin birçok yönünü işleyen belirli devreler olmadığı anlamına da gelmiyor.

Müziğin kendisi çok bileşenli. Ses, melodi, ritm, tempo, ton... Ama müziğin beyinde işlenmesi söz konusu olunca, ele alınacak tek değişkenler bunlar değil. Müziği yalnızca dinlemek, müziği dinlerken duygulanmak, müziği bir enstrümanla icra etmek, dinlerken sesleri çözümlemeye çalışmak, müziği dinlemeden 'beyinde hissetmek', şarkı söylemek gibi birçok farklı eylem, doğal ki farklı mekanizmaları harekete geçirecek. 1999'da Dortmund Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada, müzik hakkında kuramsal bilgisi olmayanlar ve profesyonel müzisyenlerin müziğe verdikleri tepkinin, beyin düzeyinde farklılıklar göstermesi (birinci grupta sağ, ikinci grupta sol yarımküre etkinleşmiş), alınan eğitimin etkisini doğruluyor. Müzik araştırmacıları Hervé Platel ve Jean Claude Baron da melodideki nota değişimlerinin beyindeki etkisini pozitron emisyon tomografi (PET) yöntemiyle izledikleri bir çalışmada, beynin görme korteksinin bir bölümünün bile uyarıldığını saptamışlar; görsel hayal gücümüzü borçlu olduğumuz ve "zihnin gözü" diye adlandırılan bölgenin. Baron'un yorumu, beynin, ses değişimlerini deşifre etmek için sembolik bir görüntü yaratıyor olabileceği şeklinde. Tramo'ysa, çözümleyici düşünme, bilişsel işlevler ve akıl yürütmede rol alan alın lobu bölgelerinin ritm ve melodi algılanmasında da etkinleştiğini söylüyor. İlginç bir bulgusu da şöyle: Normalde müzik dinlerken ayağınızla veya başınızla tempo tuttuğunuzda, ya da müziğe dansla eşlik ettiğinizde beyninizdeki motor korteksin etkinleşmesi doğal bir sonuç. Ama biri size kendinizi tutmanızı ve kıpırdamamanızı söylese, siz de ona uysanız bile motor korteksiniz oralı olmuyor. Yani siz dursanız da motor korteksiniz dansa devam ediyor!



Müziğin duygusal yönüyse, büyük ölçüde, duyguların, hafızanın ve cinsellik gibi evrimsel anlamda 'ilkel' güdülerin denetiminden sorumlu limbik sistem tarafından işleniyor. Burada 'oluşturulan' duygular fizyolojik tepkilerle ifade ediliyor. Sözgelimi üzüntü nabzın düşmesine, kan basıncının artmasına neden olurken, korku kalp atım hızını artırıyor, mutluluk hızlı soluk alıp verilmesine neden oluyor. Robert Zatorre ve Anne Blood'ın yine PET yöntemiyle yürüttüğü çalışmalar da uyumlu seslerden oluşan melodilerin limbik sistemin olumlu duygularla ilgili yapılarını, uyumsuz, sürtüşen seslerinse olumsuz duygularla ilgili yapılarını harekete geçirdiğini görmüşler (ancak müzik seçimi ve zevkindeki öznellik, bu bulguları genel geçer kural haline getirmeyi elbette engelliyor). Özetle ünlü rock grubu Queen'in "We Will Rock You" şarkısının ritmine, evinin duvarlarını yıkarcasına eşlik edenler, Rachmaninof'un 2. piyano konçertosunu dinlerken gözlerinden yaşlar boşananlar, sevdikleri şarkı çalındığında el çırparak danseden çocuklar –ve tabii Müslüm Gürses konserlerinde kendilerini jiletleyenler– aslında limbik sistemlerini konuşturuyorlar. Bu arada, sözkonusu olan limbik sistem, yani beynin de evrimsel açıdan ilkel bir yapısı olunca, müzik konusunda tek olduğumuza dair duyduğumuz güvenin sorgulanması gerektiği de gelmiş araştırmacıların gündemine. Kambur balinalar ve bazı kuş türleriyle yapılan çalışmaların sonuçlarıysa gerçekten ilginç ortaklıklara işaret eder nitelikte (bkz. *Bilim ve Teknik*, Mart 2001, sayı 400).

Mozart'tan Akılcı Düşünceye...

Erken yaşta başlanıp sürdürülen müzik eğitiminin, beyin anatomisini etkilediği gösterilmiş. Uzun süre müzik eğitimi almış, ya da müzikle ciddi biçimde uğraşan kişilerde planum temporale'nin normalden büyük olma eğilimi göstermesinin yanısıra bu kişilerde iki beyin yarımküresini birbirine bağlayan ve aradaki iletişimi sağlayan "corpus callosum" adlı yapının da normalden büyük olduğu saptanmış. Bir diğer bulgu da, sinir liflerini saran ve iletimin lif boyunca daha hızlı olmasını sağlayan "miyelin kılıf"ın, müzisyenlerin beynindeki corpus callosum liflerinde daha kalın olabildiği.

Yine Fazıl Say'ın, kitabında anlattığına göre "1950'lerde klasik müzikte piyanonun devi Vladimir Horowitz ile cazda piyanonun devi Art Tatum, özel bir davete çağrılıyorlar... Horowitz piyanonun başına geçiyor, bir iki esprili laftan sonra Carmen teması üzerine yazdığı 'Fantezi'sini çalıyor. Tam bir

‘elit-showman’ olarak selamlıyor davetlileri, iki eliyle öpücükler yolluyor onlara. Horowitz piyanodan kalkınca bu sefer piyanonun başına paspal, ezik görünümlü, kör bir zenci oturuyor. Horowitz, kendisinden sonra piyano çalma cüretini gösteren yeryüzündeki bu ilk kişiye, Art Tatum'a dalga geçerek bakıyor. Art Tatum, ilk kez dinlediği Horowitz'in Fantezi'sini önce baştan sona bir güzel ezbere çalıyor. Sonra sondan başa... Sonra 38 ayrı stilde doğaçlama yapıyor: Blues, cool, swing, boogle... Sonra da Horowitz'in o inanılmaz zorluktaki oktav pasajlarını sol eline alıp, sağ el rüzgarıyla sol elini alaya alıyor... New York'ta derler ki, Horowitz'in konserlere 13 yıl ara vermesi bu yüzdendir. ‘Şok uzun sürdü’ derler..."

Böyle bir dehanın beyni hakkında kimsenin henüz söyleyebileceği fazla birşey yok. Ne de 5 yaşında beste yapmaya başlayan Mozart'ın beyni hakkında. Bu tür bir yetenek ya da dehada kalıtımın payı konusundaki tartışmalar daha çok sürecekmiş gibi görünse de, müzik zevki ve anlayışının (enstrüman çalmak şart değil) erken yaşlarda verilmesinin beyni ve düşünceyi geliştirici etkisi olduğuna dair pek kimsenin kuşkusu yok. Müziğe herkesin, özellikle çocukların çok açık ve hazır olduğu ortada. Özel bir çaba harcamaya gerek yokmuş gibi de görünebilir; çocuk nasıl olsa her yerde müzik duyuyor, onu kapmaya hazır. Ama gerek eğitimcilerin, gerekse araştırmacıların uyarıları, çocuğun sözgelimi yalnızca "oynama şıkıdım şıkıdım" şarkısını topluluk önünde başarıyla icrasının ne müziksel gelişimi açısından pek bir şey ifade ettiği, ne de yeteneğine işaret ettiği yolunda. Buna karşılık, "kulağı iyi" olmayan bir çocuk müziği hissedebilir, bu çocuğa müziği hissetmek öğretilebilir, üstelik çocuğun bu konudaki eksiği, yine zamanla giderilebilir.

California Üniversitesi'nden Frances Raucher ve Gordon Shaw'un, 1993'te yayımlanan yazıları, genel hatlarıyla, Mozart dinledikten sonra IQ testi uygulanan kişilerde kısa-süreli puan artışı saptandığı yolundaydı. Mozart Etkisi adını alan bu durum, o günlerde epeyi ses getirdiyse de sonradan ortalık biraz yatıştı. Herşeyin bu kadar basit olması da beklenemezdi. Birçok araştırmacı bu etkiyi, Mozart'ın müziğinden çok, müzik dinlemeyle gelen bir uyarılmışlık durumuna bağlıyor, bir korku romanından bir bölüm okumanın da benzeri sonuçlar vereceğini iddia ediyordu. Tersi sonuçların çıktığı deneyler de yapılmadı değil. Örneğin Mozart dinlemeyle test sonuçlarının olumlu hale gelmediği, dolayısıyla Mozart'ın müziğinin bu anlamda geliştirici etkisinin de olamayacağı gibi (!). Mozart Etkisi deyimi hâlâ kullanılıyor; ama artık içeriği farklı. Çok genel olarak ele alındığında Mozart'ın müziğinin bir özelliği var: özellikle kısa parçalarında, birçok piyano sonatında, akılda kalıcı ve kolay tekrarlanabilen melodileri kullanıp (neredeyse bütün dünyanın tanıdığı, bizde de "daha dün annemizin" olarak bilinen müzik parçası da aslında Mozart'ın bir piyano sonatından miras) bunları hem büyük bir uçarılık, hem büyük incelikle işlemiş olması. Dinleyene kolay hissini verip, çalanı da eserin hakkını vermek için terleten bu müzikle çocuklar da müziğin büyülü dünyasına adım adım çekilebiliyor ve müziğin içindeki süslemelere, oyunlara, kurgulara yavaş yavaş alışıp bunlarla kendileri de oynamayı öğrenebiliyorlar. Bu beceriyse, çözümleyici (analitik) düşünmenin ilk adımı birçok araştırmacıya göre. Tabii bu etki yalnızca Mozart'ın müziği için geçerli değil. Onyedinci yüzyıl Alman matematikçisi Leibnitz, müziğin bilinçsizce yapılan matematikten öte birşey olmadığını söyleyerek onu şöyle tanımlamış: insan ruhunun, saydığının farkında olmaksızın, saymaktan aldığı haz. Gariptir ki 19. yüzyıl Fransız bestecisi Debussy de benzer bir tanım yapmış ve demiş ki, optik nasıl ışığın geometrisiyse müzik de seslerin aritmetiğidir. J. S. Bach da bestelerini sanki bu savları doğrulamak için yapmış gibidir. Yeni okumayı öğrenmiş çocuklar arasında tersinden ya da düzünden okumanın sonucu değiştirmediği meşhur bir cümle gelir gider: ANASTAS MUM SATSANA. Eğlenceli bir keşif. Ama Bach’ın yapıtları arasında, üstelik tek sesli olmadığı halde, tersinden de düzünden de çalınsa aynı müziğin ortaya çıktığı örnekler var. Bach’ın sayılarla, oranlarla oyunlar oynadığı kesin. Ama müziği, dinleyene bir oyunu değil, ilahiyi çağrıştırıyor. Bu örnekler, içlerindeki gizil aritmetiğin farkına varılmadan dinleniyor en başta. Dikkatli dinlemelerle beyin, sesleri birbirinden ayırabilmeyi, gizli oranları –adını koyamasa da– ‘hissetmeyi’ öğreniyor. Yine çözümleyici düşünmeye atılan bir adım...



"Bütün insanların yaşamında, içerideki benliğe dışarıdan ulaşılamadığı, ruhun kendine yetmek ve kendi kaynağını kendi içinden çıkarmak için yanıp tutuştuğu zamanlar vardır. Müzik ve şarkı, böyle zamanlarda yalnızca unutuş ve avuntunun değil, yaratımın da kaynağı ve esin perisi haline gelir" sözleri, bir zamanların ünlü şan hocası Amerikalı Oscar Saenger’e ait. Belki bütün sanatlara uyarlanabilir bu cümle. Ama sanatlardan hiçbirinin etkileri müziğinki kadar ‘fiziksel’ olmamış, hiçbiri bu kadar yaygınlık, bu kadar etki gücü kazanmamış. Ancak müzik, biyolojik yönüyle irdelendiğinde de yanıt vermekten çok, şimdilik yeni sorulara kaynak olmak durumunda. Müziği evrensel bir ifade biçimi olarak ele almanınsa, algı, performans, duygu, öğrenme, gelişme ve yaratıcılığın nörobiyolojisine de yeni açılımlar getireceğine kesin gözüyle bakılıyor.

Zeynep Tozar

Kaynaklar

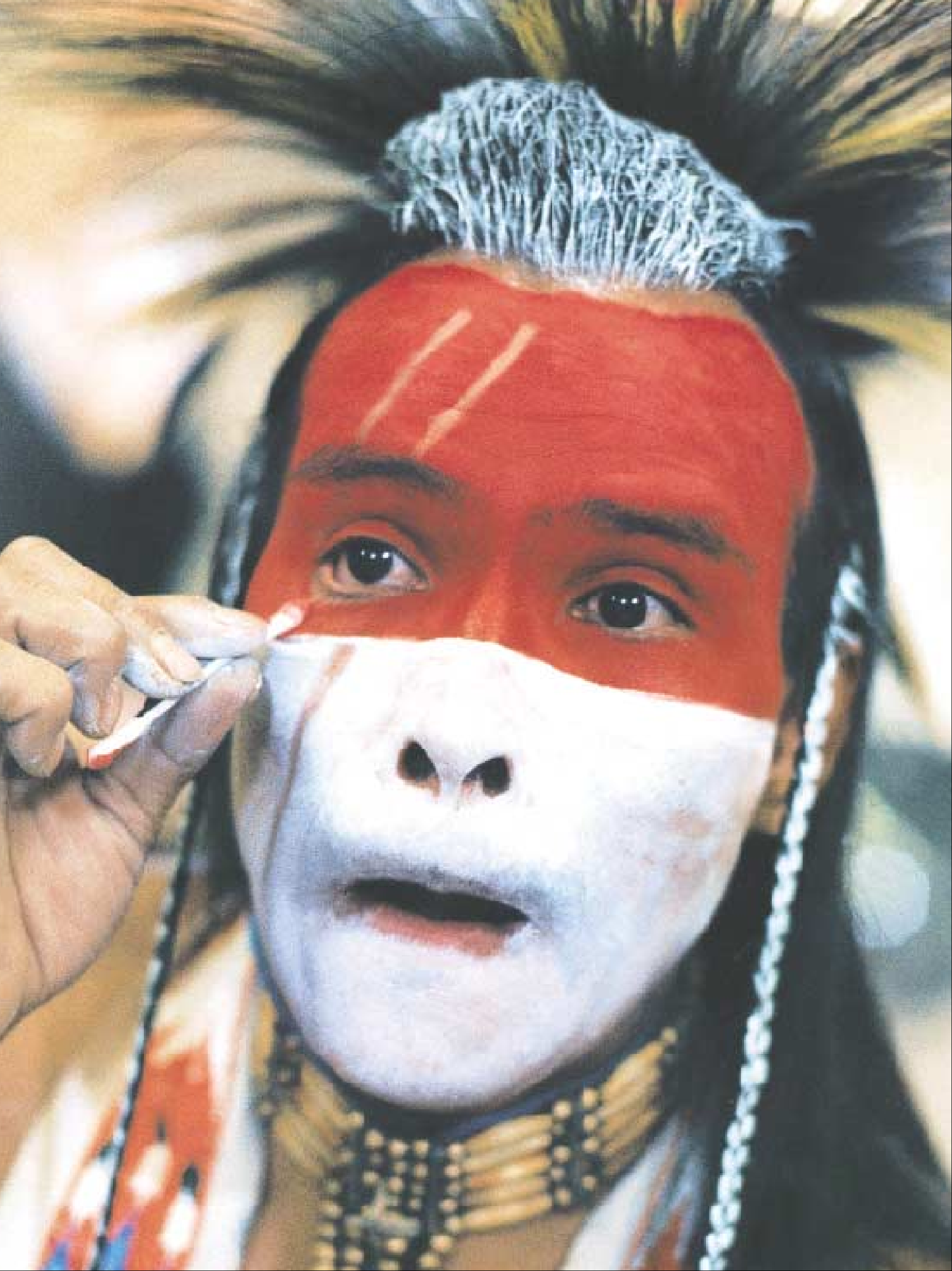
Cromie, J.C. "Music on the Brain" Harvard University Gazettte, 22 Mart 2001

Glausiusz, J. "The Genetic Mystery of Music" Discover, Ağustos 2001

Leutwyler, K. "Exploring the Musical Brain" Scientific American, 22 Ocak 2001

Milius, S. "Face the Music" Natural History, Aralık 2001

Shreeve, J. "Music of the Hemispheres" Discover, Ekim 1996



İnsan, görüntüsünde değişiklik yapmak için binlerce yıldır boyanıyor. Bunun için, önceleri çok ilkel yöntemler ve gereçler kullanırken, zamanla bu iş bir endüstriye dönüştü, doğal maddeler yerlerini yapaylarına bıraktı. Birçok toplum için boyanmanın ifade ettiği şey farklı. Kimileri için dinsel bir araç, kimileri için savaşma gücü, kimileri için de yalnızca cinsel çekicilikte yardımcı. Neden boyandığımızın yanıtları, modern dünyadaysa çok çeşitli gibi görünmekle birlikte, aslında birbirine çok yakın. Yanıt ne olursa olsun, binlerce yıldır yüzümüzü ve vücudumuzu boyamak sıkı sıkıya sarıldığımız bir uğraş ve görünen o ki, vazgeçmeye de pek niyetli değiliz.

BİR ELİMİZDE CIMBIZ BİR ELİMİZDE AYNA...

NEDEN BOYANIYORUZ?

Makyaj ya da kozmetik adını almadan çok önceleri, insanların yüzlerini çeşitli renklere boyamalarına yüz yazmacılığı deniyordu. Adından da anlaşılacağı gibi insanlar bunu, tanrılara ya da diğer insanlara bir şeyler anlatmak için kullanıyorlardı. Kimi, tanrılara olan bağlılığını, kimi de hangi sosyal grubun bir üyesi olduğunu en kolay biçimde, yüzünü, ellerini, ayaklarını ya da vücudunu boyayarak ifade ediyordu.

Kızılderililer'den Afrika'daki birçok kabileye ve Uzak Doğu'dan Anadolu'da yaşayan toplumlara kadar önemli geleneklerden biri olan boyanma, günümüze gelene dek birçok başka anlam kazanmış. Ancak, asla boyanmaktan vazgeçilmemiş. Peki ama, nereden çıkmış bu boyanma, ilk kim akıl etmiş, nasıl olmuş da bugünlere gelebilmiş?

Boyanmanın her ne kadar modern insanın bir eylemi olduğu iddia edilse de antropologlar bu konuda yeni kuramlar geliştiriyorlar. Geçtiğimiz günlerde Güney Afrika kıyılarındaki Blombos Mağarası'nda denizin 30 metre altında boyanmış kaya parçaları bulundu. "Ee, ne var bunda?" diyebi-

lirsiniz. Şaşırtıcı olan şey, bunların 77.000 yıl önce atalarımızca boyanmış olması. Bilim çevrelerinde yüzeyleri aşıboyasıyla (minerallerdeki pigmetlerden elde edilen bir tür boya) kırmızıya boyanmış bu taşların, kültür ve sanatın başlangıcı olup olmadığı tartışıladursun, bir grup bilimadamı da bu boyadan yola çıkarak insanın boyanmasıyla ilgili birtakım kuramlar geliştiriyor.



50.000 yıl önce kültürel bir devrim yaşadığımızla ilgili önemli bulgulara ve duvar resimlerine daha önce rastlanmıştı. Ancak bu son buluntular kültürel miladı daha da gerilere taşıyor. Bu buluntular üzerinden modellemeye giden ve bir kuram oluşturan bilimadamları, kültürel gelişimimizin toplumsal gelişimimizle birlikte yürüdüğü tezinden yola çıkıyorlar.

6 milyon yıl süren hominid evrimi sırasında, beynin üç misli büyüdüğünü söyleyen bu kuramın savunucuları, bu durumda enerji açısından daha zengin, yavrular için de daha uzun bir beslenme dönemine ve yeni beslenme, daha doğrusu avlanma stratejilerine gerek duyulduğunu belirtiyorlar. Özellikle yavrularıyla ilgilenmek zorunda olan kadınlar, yiyecek için avlanma konusunda erkeklerin yardımına gerek duymuşlar.

Bu kuramı ortaya atan bilimadamları, erkekleri yardım etmeye ikna eden şeyi bulabilmek için bir bilgisayar modellemesi geliştirmişler. Modelde, kadının doğurdukça hem yavrusuna bakmasının hem de avlanmasının zorlaştığı, bunun da yeniden üremenin maliyetini yükselttiği gösteriliyor. Bu nedenle de kadınlar daha az çocuk doğurmak istiyorlar. Ancak bunu başarmak o kadar da kolay değil. Yine de hem olabildiğince çok yavrunun babası olmak isteyen, hem de onların yetiştirilmesine katkıda bulunmak istemeyen erkekleri, yardıma ikna etmenin en etkili yolunun, yardıma yanaşmayanları bir şekilde cezalandırmak olduğunu keşfetmiş kadınlar. Bunun için öncelikle sıkı bir örgütlenmeye gitmişler ve kendileriyle birlikte olmanın ancak, onlara yiyecek getirirlerse olası olduğunun işaretlerini vermişler. İşte tam bu noktada kırmızı boya tarih sahnesindeki yerini almış.



Atalarımız, kadının üreme döngüsüyle ilgili birtakım saptamalarda bulunmuştu. Fiziksel olarak kadından daha güçlü olan erkek, menstrüasyon dönemindeki kadının en üretken dönemine yaklaşmakta olduğunu anlamıştı. Elbette bu durum üreme isteğinde olan erkek için bir işaretti. Ancak menstrüasyon dönemindeki kadın doğurganlık sinyalleri verdiğinden her zaman diğer kadınlar için bir tehdit oluşturuyordu. Bu nedenle kadınlar, üreme dönemlerini senkronize ettiler ve böylece erkeklerin doğurgan kadına hizmet etmelerini sağlamış oldular. Ne var ki erkekler daha güçlüydü ve tekeşliliktense, doğurgan olan birden çok kadınla birlikte olmak istiyorlardı. Elbette kadınlar bu durumdan hoşnut değillerdi ve kadın koalisyonu bu noktada devreye girdi. Koalisyon, erkeklerle toplu pazarlık yoluna gitti: Yiyecek yoksa, cinsel birliktelik de yok!

Menstrüasyon dönemlerini ayın döngüsüne göre senkronize eden kadınlarla erkekler arasında yapılan bu toplu pazarlığa göre, dolunay boyunca erkekler avlanacaklar ve yiyecek getirirlerse ayın karanlık olduğu dönemde de kadınlarla birlikte olabileceklerdi. Bir süre sonra kadınlar, menstrüasyon dönemlerini senkronize etmekle uğraşmanın gereksiz olduğunu anladılar. Bir hayvanın kanıyla ya da kırmızı aşıboyasıyla kendilerini boyayarak menstrüasyon döneminde oldukları izlenimi yaratıp erkekleri kandırmaları pek de zor olmadı. Kurama göre, sosyal grup dinamiklerinin de etkisiyle boyanmak sembolik kültürün bir parçası haline geldi. Kadınlar boyanmanın gücünü anlamışlardı; zamanla dudaklarını ve yüzlerini de boyamaya başladılar.

Her ne kadar zamanı binlerce yıl geriye çevirip, atalarımızın nasıl davrandıklarını gözlemleme şansımız olmasa da kimi güncel örneklerde de benzer şeylere rastlıyoruz. Orta Afrika'da geleneksel toplumlardaki dinsel törenlerin kökenlerini araştıran, Londra'daki University College'dan





Camilla Power, aynı stratejilerin günümüzde de sürdürüldüğünü söylüyor. Örneğin, bir gençkızın ergenlik töreninde erkeklere verilen mesaj açık: Gidin, avlanın ve sonra bizi görmeye gelin!

Elbette ki herkes bu fikri kabul etmiş değil, ancak birçok antropolog bu kuramı ciddiye almaya başladı. Bununla birlikte araştırmayı yapan bilim adamları "kozmetik insan kültürünün köklerinden biri mi?" sorusuna hayır yanıtını veriyor.

Ayna Ayna Söyle Bana

Blombos Mağarası'nda bulunanların insanların boyanmaya gerçekten bu şekilde mi başladıklarının kanıtı olup olmadığını henüz tam bilemiyoruz. Ancak, boyanmanın ya da süslenmenin, çok eski dönemlerde de kadınlar ve erkekler arasında çok yaygın olduğunu biliyoruz. Kozmetik sözcüğü Yunanca düzen anlamına gelen "cosmos" sözcüğünden türetilmiş. Sanıldığının aksine, geleneksel kültürlerde kozmetik hiçbir zaman gereksiz bir süs olarak görülmüyordu. Kozmetik daha çok, toplumsal ilişkileri düzenlemede kullanılıyordu. Kozmetiğin cinsel sinyaller verme amacıyla kullanımıysa tümüyle modern dünyanın bir keşfi.

Eski Mısır'da kadınlar el ve ayaklarını kınayla, dudaklarını maviye, gözlerini yeşile, yanaklarını kırmızıya ve göğüslerini de mavi ve altın rengine boyuyorlardı. Kadınlarda olduğu kadar erkeklerde de boyanma yaygındı. Mısır'dan çıkan bu akım, kısa sürede Eski Yunan'ı ve Roma'yı da sarmıştı. İnsanlar çeşitli mineraller yardımıyla yüzlerini ve vücutlarını boyarlarken, güzel kokulu yağlarla banyo yapmayı da ihmal etmiyorlardı. O dönemlerin modası, tebeşirle ya da üstübeçle beyazlatılmış alın ve kollar, kömür ya da toz antimuanla boyanmış kaşlar ve gözkapaklarıyla, şarap tortusu ya da aşıboyasıyla kırmızıya boyanmış dudak ve yanaklardı. Gerçekte günümüzde de kullanılan birçok şey o dönemlerden kalmış; yalnızca kimilerinin adı değişmiş. Örneğin, o dönemlerde kullanılan dudak boyası, rastık, sürme, allık, düzgün, far gibi malzemeler günümüzde de kullanılıyor; ancak hazırlandıkları maddeler ve elde ediliş biçimleri farklı. Artık, hiçkimse yüzünü beyazlatmak için Eski Yunanlılar ve Romalılar gibi sarı zırnık çiğnemiyor; bunun için pudra kullanmak yeterli.

Bu boya maddelerinin yanı sıra,



Doğu'da kınanın yeri hep ayrı olmuş, günümüze kadar fazla bir değişikliğe uğramadan gelmiş. Kınanın Neolitik dönemde Çatalhöyük'te yaşayan insanlarca kullanıldığına dair önemli bulgular olduğunu söylüyor bilimadamları. Özellikle Orta Doğu'da yaşayan eski uygarlıklarda kına, inanç sistemlerinin ve adanmışlığın en önemli simgelerinden biriydi. Babilliler, Asurlular, Sümerler, Sami halkı ve Ugarit kentinde yaşayanlar arasında kına çok yaygındı.

Gerçekte kınanın o dönemlerde de tıpkı şimdiki gibi, yeni gelinler ve kadınlarca kullanıldığı, kına gecesi adetinin o dönemlerden kaldığı, Batı Suriye'de bulunan ve MÖ 2100 yıllarına ait olduğu düşünülen tabletlerdeki efsanelerden anlaşılıyor. Efsanedeki doğurganlık ve savaş tanrıçası Anat, savaştan önce ellerini kınayla süslerken, gelinler de evliliğe hazırlık için aynı şeyi yapıyorlardı. Daha sonraları bu gelenek Akdeniz'in doğu kıyılarına kadar geldi ve burada da kadınların tören süsü olarak başköşedeki yerini aldı. İslamiyet'le birlikte, iyice yaygınlık kazanan kına, İspanya'ya kadar gitti. İspanyol Engizisyonu'nca yasaklanana kadar İspanyol kadınları da kınayla süslendiler.

Kınanın en karmaşık şekilli ve en şık uygulamalarıysa MS 900-1550 yılları arasında İran, Anadolu ve Irak'ta görülmüş ve minyatürlere konu olmuş. Günümüzdeyse, yalnızca Müslümanlar arasında değil, Hindular, Bu-

distler, hatta Ermenistan ve Etiyopya gibi ülkelerde Hıristiyanlar arasında da kına kullanmak çok yaygın.

Kınayla birlikte dövme de çeşitli toplumlarda benzer anlamlara geliyordu. İlk örnekleri MÖ 4000'li yıllara kadar uzanan dövme, farklı toplumsal sınıf ve dinleri belirtmek amacıyla kullanılıyordu. Eski Mısır'dan Amerika'ya kadar birçok toplumda dövme yaptırmak çok yaygındı. Kimi toplumlardaysa zaman zaman yasaklanmış, zaman zaman da tutsak ya da kölelere yapılmıştı. Birkaç yüzyıl boyunca unutulan ya da kötü şeyleri sembolize etmekte kullanılan dövmenin yeniden canlanması, Avrupalı denizcilerin 18. yüzyılda çıktıkları seferlerden, Uzak Doğu ve Pasifik halklarının dövmeleriyle dönmeleri sayesindedir. Günümüzde dövme hâlâ kimi yerlerde belli bir sınıfa ya da topluluğa ait olmanın simgesi durumunda. Bunun en güzel örneklerini de Japonya'da Yakuzalar ve Anadolu'dan Hindistan'a kadar çeşitli mezhep ve tarikatlere dahil olanlarla belki de sokak çeteleri üyeleri oluşturuyor.

Ahh, Avrupa!

Güzel kokuların, çeşitli boyaların Doğu'dan Batı'ya gelmeleriyle benimsenmeleri bir olmuştu. Ancak asıl atılım, alkol bazlı parfümlerin 13. yüzyılda Haçlılar tarafından Avrupa'ya getirilmesiyle yaşandı. Bu döneme kadar Avrupa'da unutulan parfüm ve kozmetik kullanımı, Haçlı seferlerine katılan askerlerin beraberlerinde getirdikleri parfümlerle yeniden canlandı. Özellikle aristokrasinin ilgisi büyük oldu; soylulara hizmet için kozmetik malzemeler yapanlar var güçleriyle çalışmaya başladılar. Ancak bu modanının tüm Avrupa'yı kasıp kavurmasında en büyük pay, 1559'da İngiltere tahtına çıkan Kraliçe Elizabeth oldu. Elizabeth tahta çıktığında henüz 25 yaşındaydı ve devlet sorunları peşinde koşarken gençliğini, güzelliğini yitirmeye hiç de niyetli değildi. Kraliçelerinin o dönemde İtalyan modasını benimsemesiyle tüm İngiliz kadınları arasında bir furya başladı. İngilizler için geçiş yumuşak olmuştu; İtalyanlar kadar ağır makyaj yapmıyorlar, dişlerini de onlar gibi açık renk bir boyayla boyamıyorlardı. Ancak zaman



geçtikçe Elizabeth ölçüyü kaçırmış, yaşlandıkça daha çok boyanmaya, boyandıkça da daha yaşlı görünmeye başlamıştı. Bunun en önemli nedenlerinden biri, kozmetik ürünlerinde kullanılan birçok maddenin aslında cilde ve dişlere zararlı olmasıydı. Örneğin, yüzyıllar boyunca yüz beyazlatıcı olarak kullanılan karbonat, hidroksit ve kurşun oksit içeren maddeler, her kullanışta vücutta birikip, kasları felce uğratıyor hatta ölüme bile neden olabiliyordu. 19. yüzyılda bu öldürücü karışımların yerine yüz pudralarında çinko oksit kullanılmaya başlandı. Ancak, diğer kozmetik ürünlerinde de zararlı bileşikler kullanılıyordu. Göz çevresini boyamak için kurşun ve antimuan kükürt, dudaklar için civalı kükürt, gözlere parlaklık vermek için de güzelavrat otu ve öldürücü köpek üzümü kullanmak oldukça yaygındı ve açıkçası bunların zararlı etkileri



pek de kimsenin umurunda değildi.

Umurlarında olan tek şey beyaz tenlerini güneşten korumaktı. Bunun için yumurta akından ve birtakım karışımlardan maskeler yapıp yüzlerine sürüyorlardı. Maskeden hoşlanmayanlarsa, yüzlerini kendi idrarlarıyla, şaraplı suyla ya da içinde kaynatılmış fasulye bulunan suyla yıkamayı tercih ediyorlardı.

Estetik ve sağlık yönü bir tarafa, bu durumun elbette ekonomiye de etkileri olmuştu. 16. yüzyılın başlarında pek de kullanılmayan ayna, Elizabeth'le birlikte evrensel bir gereksinim haline geldi ve bir anda ayna satışlarında patlama yaşandı. Artık hem kadınlar hem de erkekler sudaki yansımalarıyla yetinemeyecek kadar süslerine düşkün olmuşlardı.

Elizabeth yalnızca yüz boyama konusunda değil, saçlara getirdiği yenilikle de bir devrim yapmıştı. Kraliçenin kızıl saçları diğer kadınlar arasında da moda olmuş, onlar da kraliçeleri gibi, saçlarını bukle bukle yapıp bir tür kızılcık yardımıyla kızıllaştırmaya çalışıyorlardı. Kızıl dışında, tüm zamanların en favori rengi olan altın sarısı o dönemde de modaydı elbette ve bu rengi elde etmek isteyenlerin kullandığı malzeme de bal suyuydu.

Kafasını teninin beyazlığına takan Elizabeth'in bir başka çılgınlığı da, tüm dikkatleri ten rengine çekmek için, kaşlarının üzerinden alnına doğru yapay damarlar çizmesiydi. Elizabeth'in çılgınlıkları bir yana, işe biraz da iyi tarafından bakmak gerekirse, farkında olmadan kadınlara yaptığı bir iyilikten de söz etmek gerekir. 16. yüzyılın başlarında saçlarını birtakım



kumaşlarla saran kadınların saç temizliklerine özen gösterdikleri pek söylenemezdi. Elizabeth'in saçları açık bırakma modası sayesinde, kadınlar da saçlarını sık sık yıkamak zorunda kaldılar. Elbette ki iş, yalnızca saç yıkamakla bitmiyordu; vücutlarını yıkamaktan pek hoşlanmadıkları için, hem erkekler hem de kadınlar arasında parfüm kullanımı iyice yaygınlaşmıştı.

Ne var ki 19. yüzyıla gelinceye kadar parfüm üretimi bir servete mal oluyordu. Birkaç damla güzel koku elde edebilmek için, aroma barındıran doğal ürünlerden çok büyük miktarlara ve bunların elde edilmesi için de çok sayıda işgücüne gereksinim duyuluyordu. 19. yüzyılda yeni kimyasal işlemler ve yapay bileşikler, bu doğa katliamını bir parça olsun önlemeye yaradı.



20. yüzyıla kadar, hep küçük atölyelerde ve küçük miktarlarda üretilen kozmetik ürünleri, yüzyılın başlarında bir endüstri olma yolunda ilk sinyallerini vermeye başladı. 1910-1950 arası kadınların, egzersiz ve diyet yapıp, kozmetik ve saç bakım ürünleri kullanmanın onları daha güzel ve çekici kılacağı konusunda bilinçlendirilmeleri, daha doğrusu koşullandırılmalarıyla geçti. Bu güzellik yardımcılarının kullanımının artmasındaki tetikleyici güçse, elbette sinema oldu. Film dünyasının ilk yıldızlarından Theda Bara'nın beyaz perdede göründüğünde yarattığı büyüleyici etkinin altında, kullandığı Helena Rubinstein marka rimel ve pudra yatıyordu. Sinemada ve daha sonraları da televizyonda, oyuncuların izleyiciler üzerinde istenilen etkiyi yaratmalarında en büyük silahın kozmetik ürünleri olduğunun keşfedilmesi fazla uzun sürmedi. Bu da kozmetik endüstrisinin atağa kalkmasında en önemli itici güç oldu.

Garip ama gerçek bir başka etkense, I. Dünya Savaşıydı. 1910'lu yılların sonunda Avrupa ve Amerika'da erkeklerin pek ortalarda görünmemeleri, kadınların çalışma yaşamına girip, ekonomik bağımsızlıklarını elde etmelerini sağladı. Hangi iş kolunda olursa olsun, çalışan kadın kendisine bakmaya ve makyaj yapmaya başladı.

1920'lerde ekonomideki değişiklikler kozmetiğe de yansıdı. Ucuz mal satan mağaza zincirlerinin açılmasıyla kozmetik ürünlerine ulaşmak daha kolay hale geldi. Bilim de bu gelişmelere katkıda bulunuyordu elbette. 1927'de geliştirilen kimyasal bir yöntemle, saçlarda geçici dalga oluşturmak, yeni bir modayı ve yeni ürünlerin piyasaya sürülmesini sağladı.

1930'lara girerken akça pakça güzellik ve beyaz ten modası, yerini bronz ten modasına bıraktı. II. Dünya Savaşı yıllarında ekonomik durgunluk nedeniyle ellerindeki malları satamayan üretici firmalar, stoklarını eritebilmek için bacak makyajı diye bir yenilik icat ettiler. Stok fazlası bronzlaştırıcı kremleri, bacaklarda kullandırarak tüketmeyi başaran endüstri, böylece ilk defa beğenilerimizi de kendi istekleri doğrultusunda yönlendirebileceğini görmüş oldu.

1950'lerde televizyonun yükselişi, radyolarda yayınlanan ve sabun firmalarınca desteklendikleri için "soap opera" (ülkemizde Pembe Dizi diye adlandırılıyor) diye bilinen programların televizyona transfer olmasını sağladı. Bu sayede, televizyonda kozmetik ürünleri bombardımanı başladı. Reklamlarda oynayan güzel kadınları karşılarında gören kadınlarda, tüketim isteği daha da arttı. 1960'larda takma kirpik ve "doğal" ürünler kullanma modası başlamıştı. "Doğal" ürünler, havuç suyu ya da karpuz özütü gibi bitkisel maddeleri içeriyordu. Zaten 1970'lerde tüm dünyayı saran çevreci hareket kozmetik endüstrisini de hedef almıştı. Kozmetik ürünlerinde kullanılan, hem çevreye hem de insan sağlığına zararlı maddelerin kullanımı yasalarla engellenmeye başlandı. Ancak, ne kadar başarılı olduğu tartışılıyor.

Günümüzdeyse boyanmaya ne kadar büyük bir tutkuyla bağlı olduğumuzun en büyük göstergelerinden biri olarak, yalnızca ABD'de yıllık ortalama kozmetik satışı gelirinin 20 milyar dolar olması gösterilebilir. Geleneksel boyanma ve süslenme biçimlerinin terkedildiği modern toplumlarda, herkes neden boyandığını farklı biçimlerde ifade edebilir. Ancak ortak olan şey, hemen hepimizin beğenilerinin endüstri ve medyadan çok fazla etkilendiği.

Elif Yılmaz

Kaynaklar

Douglas, K., "Painted Ladies", *New Scientist*, 13 Ekim 2001

Emiroğlu K., *Gündelik Hayatımızın Tarihi*, Dost Kitabevi, 2001

http://scriptorium.lib.duke.edu/adacess/cosmetics-history.html

http://www.cas.okstate.edu/english/RenDrama/maryb/bground.htm

http://home.earthlink.net/~revendbunny/momdot.htm

http://www.hennapage.com/henna/faq.html



Küçük gövdeleriyle attığımız ekmek kırıntılarına uçarak gelen serçelerin, ya da ötüşleri şiirlere ve öykülere konu olmuş bülbüllerin bir zamanlar dünyada hakimiyetlerini sürdüren, kanlı pençeleriyle avlarını parçalayan T-rexlerle yakın akraba olduklarını düşünmek birçoğumuza ilk anda ürkütücü gelse de gerçek bu. Zerafetleri ve insanoğlunun hayallerini süsleyen yetenekleriyle kuşlar gerçekten de karmaşık ve ilginç bir evrimsel geçmişe sahipler…

PENCEREMDEKİ DİNOZOR NEREDEN GELDİ?

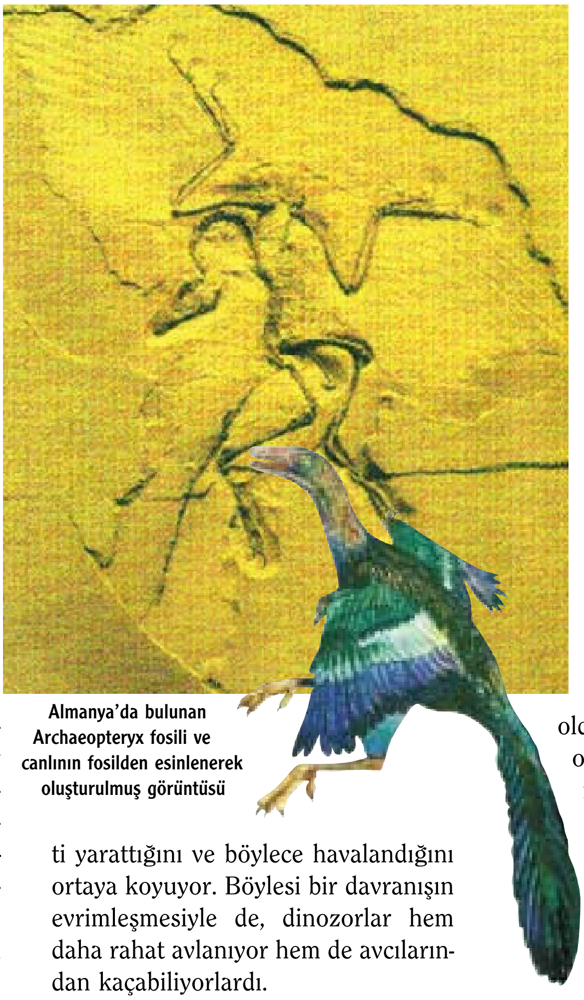
Dünyanın hemen hemen her bölgesinde bütün ekosistemlere uyum sağlamış olan kuşların, bugün dünyada yaklaşık 10.000 türü bulunuyor. Kovboy filmlerinin vazgeçilmez öğesi devasa akbabalardan, göz açıp kapayıncaya kadar gözden kaybolan sinekkuşlarına kadar, kuşlar milyonlarca yıl öncesinden beri gökyüzünün hakimleri. Üzerinde en çok araştırma yapılmış bu canlı grubunun üzerinde yoğunlaşan ilginin nedeni, hareketli geçmişleri.

Almanya'da yapılan kazı çalışmalarında ortaya çıkarılan bir fosil, kuşların dinozorlardan evrimleşmiş olabileceği düşüncesini kanıtlar nitelikteydi. *Archaeopteryx* adı verilen bu canlının uzun, kemikli bir kuyruğu ve dişleri olmasına karşın, modern kuşlarınkini andıran tüyleri, onun bir geçiş türü olduğuna işaret ediyordu. Kuşların dinozorlardan evrimleştikleri bilinse de, hangi dinozor grubundan evrimleştikleri henüz tam olarak bilinmiyor. Bu konuda birçok aday var; ancak etçil teropod dinozorların asıl kaynak olduğu düşünülüyor ve Dromarosauridae ailesinin kuşların asıl ataları oldukları düşünülüyor. Çin'de bulunan bir fosile göre bundan yaklaşık 125 milyon yıl önce yaşamış olan *Sinornithosaurus* adlı canlı, bu grubun bir üyesi ve bu olasılığı güçlendiren en büyük kanıt. İki ayakları üzerinde duran, karasal ekosistemlerde yaşayan, çevik, vücut yapıları koşmaya uygun, etçil ya da hepçil canlılar olan teropodların nasıl olup da kuşlara evrimleştikleri üzerine araştırmalar sürüyor.

Kuşları diğer canlı gruplarından eşsiz kılan en önemli özellikleri, tüyleri ve uçabilme yetenekleri. Bu özelliklerin onlara dinozorlardan geçtiği düşüncesiyse, fosil bulgularca doğrulanıyor. Uçabilme özelliğinin, tüyleri olmayan ancak pullu derileriyle uçabilen dinozorlarda bulunduğu biliniyor. Dinozorların pullu deriden tüylü derili kollara evrimleşmeleri konusunda farklı düşünceler var. Tüylerin evrimleşmesi uçmaya giden yol üzerinde gerçekleşen bir olay olarak görülüyordu bugüne kadar. Yani ilk olarak tüylerin uçma amacıyla evrimleştiği düşünülüyordu. Oysa uçamayan dinozorların, kuşların evriminden çok daha önce tüysü yapılara sahip olduklarını fosil kanıtlar gösteriyor. Yani, bu tüyler ilk olarak uçma eylemini gerçekleştir-

mekten farklı amaçla evrimleşmiş olmalılar. Tünemeye uygun ayak yapıları ve kemik yapılarındaki kaynamalar dışında kuşları farklı yapan özellikler, (lades kemiği, uzun ön kol, yana doğru açılabilen bilekler ve tüyler) dinozor gruplarında uçmaktan bağımsız bir nedenle evrimleşti. Bu da aynı özelliğin evrim süresince farklı canlı gruplarında farklı amaçlarla ortaya çıkabilme olasılığı olduğunu gösteriyor.

Araştırmacılar tüylerin evriminde ısı yalıtımının ya da kur yapma gibi sosyal davranışların etken olabileceğini öne sürüyorlar. Ancak ısı yalıtımı olasılığının üzerinde daha çok duruluyor. Soğukkanlı canlılar olan dinozorların bu şekilde değişken iklim koşullarına uyum sağladıkları ve bu özelliğin dinozorlara sağladığı büyük avantaja bağlı olarak da, tüylerin varlığını sürdürebildiği düşünülüyor. Bundan bağımsız bir şekilde farklı dinozor gruplarında evrimleşen tüylerinse, vücut büyüklüğünde indirgenmeler ve belirli kemiklerin kaynaması sonucunda dinozorlara uçabilme yeteneğini kazandırdığı düşünülüyor. Dinozorlarda uçuşun ortaya çıkması kanat-vücut ağırlığı oranıyla ilişkili. Uçma yeteneğinin evrimi konusunda iki farklı kuram var: birincisi, dinozorların ağaçlara tırmanıp daha sonra kendilerini boşluğa bırakarak uçtuklarını, diğeriyse çok hızlı koşarak zıplamalarla uçmaya başladıklarını öne sürüyor. *Archaeopteryx* üzerine yapılan son araştırmalar, bu canlının çok hızlı koşabilecek bir kas yapısına sahip olduğunu, bu sırada kanatlarını çırparak bir kaldırma kuvveti yarattığını ve böylece havalandığını ortaya koyuyor. Böylesi bir davranışın evrimleşmesiyle de, dinozorlar hem daha rahat avlanıyor hem de avcılarından kaçabiliyorlardı.


Almanya'da bulunan Archaeopteryx fosili ve canlının fosilden esinlenerek oluşturulmuş görüntüsü

Ancak gerek geniş yayılışlarıyla, gerekse farklı ortamlara uyum sağlamalarını sağlayan özellikleriyle diğer canlılara göre daha avantajlı olan dinozorların gelecekleri hiç de parlak olmadı. Bundan yaklaşık 65 milyon yıl önce Kretase döneminin sonunda dünyaya çarpan yaklaşık 9 km çapında dev bir asteroid, tüm canlıların geleceğini etkiledi. Çarpışma sonrasında milyarlarca megatonluk enerji açığa çıktı ve dünya büyük bir toz bulutuyla kaplanmaya başladı. Bunun sonucunda dünyaya ulaşan günışığının önü kesildi ve gezegenimiz hızlı bir soğuma sürecine, canlılar da büyük bir yok olma sürecine girdiler. Özellikle denizel sistemlerin bu kütlesel yok oluşlardan daha ciddi boyutta etkilendikleri düşünülüyor. Bir başka görüşe göreyse, kuzey yarımkürede bu felaketin boyutları güney yarımküreye göre çok daha ağırdı. Bu dönemde yok olan canlılar arasında en çok bilinenlerse dinozorlar.

Büyük yok oluşlar doğrultusunda adlandırılan geçmiş jeolojik zaman dilimlerinden biri de adını dinozorların yok olduğu bu olaydan alıyor. K-T olayı olarak adlandırılan bu süreç, zaman çizelgesinde Kretase döneminden (146-65 milyon yıl önce) Tersiyer dönemine (65-1,8 milyon yıl önce) geçişi simgeliyor. Geçmiş araştırmalar, kuşların işte bu noktada varlıklarını belli etmeye başladıklarını ileri sürüyordu. Araştırmacılara göre, dinozorların yok olmasının ardından birçok ilkel kuş türü de yok oldu. Ayakta kalabilen bir ya da birkaç tür kuş, dinozorlardan boşalan yerleri memelilerle birlikte hızlı bir biçimde yayılarak doldurmaya başladılar.

Yapılan moleküler araştırmalar ve modellemelerse, gerçeğin bundan daha farklı olduğunu ortaya koyuyor. Modern kuşların evrimi üzerine bugüne kadar fosil bulgular üzerinde yapılan araştırmaların sonuçları temel alınıyordu. Günümüzde bu verilere moleküler araştırmalar ve modellemeler de eklenince evrim senaryosunun ayrıntıları ortaya çıkıyor.

Kuşların ortaya çıkışları ve birbirlerinden farklılaşmaya başlamalarıyla birlikte bugünkü tür çeşitliliği oluştu. Bu konuda moleküler araştırmalar, modern kuş türlerinden alınan DNA örnekleriyle yapılıyor. Aslında yapılan şey tam olarak moleküler bir saatin oluşturulması. Bu çalışmalarla amaçlanan, fosilleri olmayan farklı kuş gruplarının birbirlerinden ne kadar


Güneş Balabanı

zaman önce farklılaşmaya başladıklarının belirlenmesi. Şöyle ki, iki türün DNA yapısı birbirinden ne kadar farklıysa, bu iki türün birbirlerinden farklılaştıkları zaman da o kadar eskiye gidiyor. Farklı kuş gruplarının DNA yapılarının karşılaştırılmasıyla hangilerinin birbirlerine daha yakın, hangilerinin daha uzak oldukları belirlenmeye çalışılıyor. Ayrıca bu verilerin, oluşturulan moleküler saatin yeni veriler doğrultusunda düzeltilmesinde de kullanılabileceği düşünülüyor. Böylece, asteroid çarpmasının kuşlar üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılıyor. Acaba bu olay kuşlar için de büyük bir felaketle mi sonuçlandı, yoksa bundan daha önce farklılaşmaya ve yayılmaya başlayan kuşlar bu olaydan düşünüldüğü kadar yıkıcı bir biçimde etkilenmedi mi?

Bu araştırmalar ve modellemeler, modern kuşların birbirleriyle olan farklılıklarının erken Kretase döneminde başladığını, yani modern kuşların farklılaşma sürecinin asteroid çarpmasından daha önce Kretase döneminde gerçekleştiğini gösteriyor. Bütün analizler farklılaşmaların en az 100 milyon yıldır süregeldiğini gösteriyor. Ayrıca bulgular, düşünüldüğünün tersine, kuşların asteroid çarpmasından dinozorlar kadar etkilenmediğini ve birçok kuş türünün bu olaydan kurtularak farklılaşmaya devam ettiklerini kanıtlıyor. Ancak tam olarak kaç kuş türünün K-T olayından



Kıtaların bundan 150 milyon yıl önceki dizilişi

kurtulduğu bilinmiyor. Ayrıca, kuşlar K-T döneminde büyük bir yok olma yaşamış olsalardı, modern kuş takımları bu olaydan 5-10 milyon yıl sonra evrimleşmeye başlamış olacaklardı. Ancak, bunun için de kuşların morfolojik evrimleri çok hızlı olmalıydı. Ancak kuşların Tersiyer dönemindeki evrimlerinin bu kadar hızlı olmadığı biliniyor ve böylece bu olasılık çürüyor.

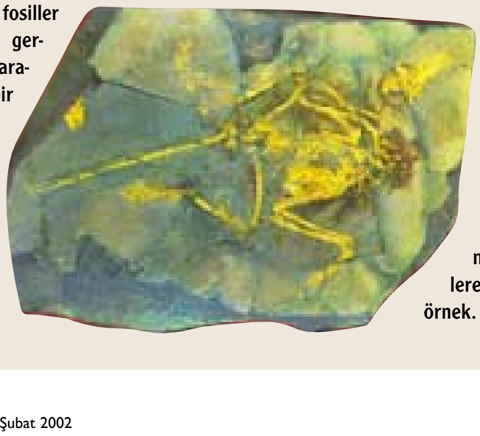
Bir diğer soruysa modern kuşların atalarının hangi kıtalarda ortaya çıktığıyla bağlantılı. Geçmiş araştırmalar, geç Kretase dönemine ait modern kuş fosillerinin olmamasından ve bu fosillerin erken Tersiyer döneminden kalma katmanlarda kuzey yarımkürede (Kuzey Amerika ve Avrupa'da) bulunmuş olmalarından dolayı, modern kuşların K-T olayından sonra Kuzey kıtalarda evrimleşmeye başladıklarını öne sürüyordu. Ancak, buna zıt olan bir görüşe göre, Kretase dönemine ait modern kuş fosillerinin bulunmamasının nedeni, Kretase döneminde Tersiyer dönemine kıyasla tortullaşmanın daha az olmasıydı. Bu yüzden de, canlıların öldükten sonra fosilleşecekleri uygun ortam çok daha azdı. Ayrıca, bu konuda araştırma yapan uzmanların daha çok Kuzey yarımkürede çalışmalarını sürdürmeleri de böyle si yönlü bir sonuç veriyor. Bunun yanında, her geçen gün farklı yerlerde bulunan kuş fosillerine bir yenisinin eklenmesiyle, bugüne kadar oluşturulan tablonun, gerçeğin yalnızca küçük bir parçasını gösterdiği ortaya çıkıyor.

Bundan yaklaşık 180 milyon yıl önce, kıtaların dizilimi bugünkünden çok farklıydı. Kuzey yarımküredeki kıtalar (Kuzey Amerika ve Avrasya) süperkıta Lavrasya'yı oluştururken, güney yarımküredeki kıtalar (Güney Amerika, Afrika, Avustralya, Antarktika ve Yeni Zelanda) süperkıta Gondvana'yı oluşturuyordu. Kıtaların bugünkü dizilişlerini alana kadarki hareketleri, bütün canlıların yayılışlarını olduğu gibi kuşlarınkini de etkiledi. Kıta hareketleri göz önüne alındığında, güney yarımküredeki süperkıta Gondvana'nın ayrılmaya başlamasıyla kuşların birbirlerinden farklılaşma zamanları birbirleriyle uyum gösteriyor.

Moleküler ve anatomik çalışmalar, modern kuşların birçok grubunun süperkıta Gondvana'da geniş bir yayılım gösterdiklerini doğruluyor. Ayrıca bu araştırmalar, kuşların bugünkü dağılımlarının Kretase ve erken Tersiyer dönemindeki kıta hareketlerinden kaynaklandığını gösteriyor. Yani düşünülenin tersine, modern kuşların ataları K-T olayından sonra Lavrasya'da evrimleşmediler. Bugün, modern kuş türlerinin kıta hareketleri sonucunda güney yarımküreye yani Gondvana'ya yayılmadıkları ancak burada ortaya çıktıkları düşünülüyor. Bu teoriye en büyük destek ilk modern kuşlardan geliyor. Modern kuşlar çene yapılarındaki farklılara bağlı olarak üç ana gruba ayrılıyorlar: eski çeneliler (Palaeognath), yeni çeneliler (Neognath) ve geri kalan tüm kuşların üye olduğu yeni kuşlar (Neoave). Paleognathlar, uçabilen küçük tavuk benzeri kuşlardan, ayrıca devekuşu ve emu gibi uçamayan büyük kuşlardan oluşuyor. Neognathlar tavuklar, sülünler, kazlar, kuğular ve ördeklerden oluşuyor. Neoavelerse geri kalan kuşların hepsini, -penguenlerden ağaçka-

Düzmece Fosiller

Son yıllarda fosil kayıtlara eklenen yeni türler bütün senaryoları etkiliyor. Bu fosillerin en önemli merkezlerinden birisi de Çin. Ancak bütün fosiller uzmanların araştırmalarını kolaylaştıracak yönde değil. Her biri paha biçilmez olan bu fosiller yasadışı şekillerde gerçekten de büyük paralara satılıyor. Ayrı bir sektör haline gelen bu çalışmalarda her zaman dürüst kaynakların yer almadığı da bir gerçek. Buna en güzel örnek, ilk ortaya çıktığında büyük yankı yaratan ve kuşların evrim tartışmalarını bambaşka bir boyuta sürükleyeceği inanılan *Archaeoraptor* ile ilgili. Çin'de bulunduğu iddia edilen bu fosilin bilimadamlarınca incelenmesinin ardından düzmece bir fosil olduğu ortaya çıktı. Farklı iki kuş türüne ait fosillerin birleştirilmesinden oluşturulmuş olan bu fosil büyük yankı uyandırdı. Bu da aslında bilimadamları tarafından incelenmeden yapılacak öngörülerin ne kadar büyük tehlikelere yolaçabileceğine iyi bir örnek.



kanlara ve serçelere kadar- barındırıyor.

Tüm bu kuşların evrim haritalarıyla Kretase dönemi kıta haritaları üstüste bindirildiğinde, bu canlıların Gondvana kökenleri açığa çıkıyor. Yapılan araştırmalar birçok kuş türünün Gondvana'dan diğer kıtalara, Antarktika'yla kara bağlantıları yoluyla geçmiş olduklarını gösteriyor. Bu yayılımın en güzel örneği, Neoavelere ait bir tür olan "kagu" ile ilgili. Pasifik'in güneyinde Yeni Kaledonya'nın izole bir adasında bulunan ve orta büyüklükte uçamayan bir kuş olan kagunun, kuşların yayılımlarına iyi bir örnek olması onun yakın akrabalarından kaynaklanıyor. Yapılan anatomik çalışmalar ve DNA analizleri, kagunun yaşayan en yakın akrabasının, Yeni Kaledonya'nın binlerce kilometre uzağındaki Orta ve Güney Amerika'nın yağmur ormanlarında yaşayan "güneş balabanı" olduğunu gösteriyor. Biri uçamayan, diğeriyse güçbela uçabilen bu yakın akraba iki tür, evrimsel süreçte nasıl olup da birbirlerinden bu kadar uzun mesafelerle ayrılabildiler? Bunun cevabı yaklaşık 85 milyon yıl önce yaşamış olan ortak atalarından geliyor. Bu zamandan önce Güney Amerika, batı Antarktika ve Yeni Zelanda düz bir çizgi halinde birbirlerine yaslı bir biçimde sıralıydı. Bu doğrultunun biraz güneyindeyse Yeni Kaledonya yer alıyordu. Bu dizilim, kagu ve güneş balabanının atalarının uçmaya gerek bile duymadan bu izole adaya yürüyerek ulaşmış olabileceği olasılığını gündeme getiriyor. Bu senaryoyu destekleyen bir başka veriyse, Yeni Zelanda'dan geliyor. Yeni Zelanda'da bir zamanlar yaşamış ve bugün nesli tükenmiş olan *Aptornis* cinsinden iki kuş türünün, kagunun asıl akrabaları ve her ikisinin de büyük ve uçamayan kuşlar oldukları biliniyor. Sonuç olarak bu yakın akrabaların (kagu ve *Aptornis*) ikisi de uçamıyorsa, bunların atalarının da uçamıyor olması beklenir. Güneş balabanının da pek iyi bir uçucu olmadığı buna eklenirse, bu türlerin atalarının dev okyanusları aşmak konusunda başarılı olmaları beklenemez. Bu da bu türlerin kuzey yarımkürede evrimleşip daha sonra bugünkü yayılışlarını

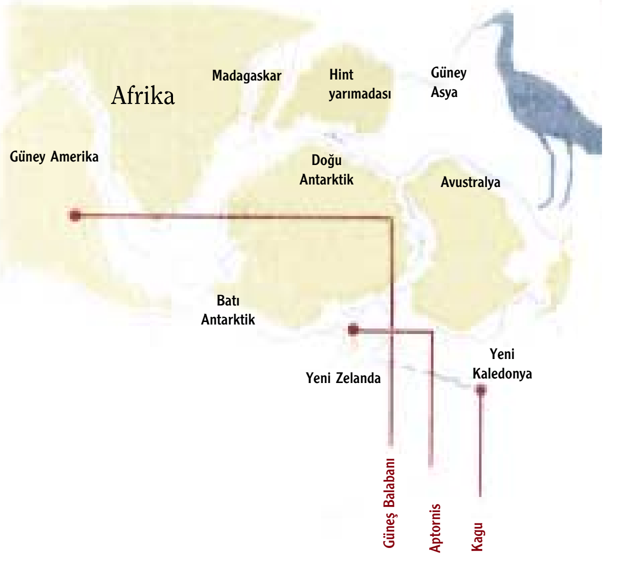

Yeni Kaledonya'nın uçamayan kuşu Kagu

kazanmaları olasılığını ortadan kaldırıyor. Sonuç olarak kagu ve yakın akrabalarının ataları, Gondvana'da, kıtalarının ayrılmaya başlamasından daha önce güney yarımkürede evrimleşmiş olmalılar.

Benzer yayılışlar birçok modern kuş türü için de geçerli. Bu da kıta hareketleriyle birlikte anatomik çalışmalar ve moleküler analizlerin, kuşların evriminin aslında tahmin edilenden çok daha farklı bir biçimde gerçekleşmiş olduğunu kanıtlamaları için yeterli. Kuşların evrim tartışması, fosillere eklenecek yeni türler ve yapılacak yeni analizlerle gelişme yönünde ilerliyor. Ancak gerek bulguların yetersizliği, gerekse yalancı fosillerin ortaya çıkması işi güçleştirse de, farklı alanlardan bilimadamlrının biraraya gelerek yaptıkları araştırmalar bizi sorunun cevabına her geçen gün biraz daha yakınlaştırıyor.

Katkılarından dolayı
ODTÜ Biyoloji Bölümü öğretim üyesi
Doç. Dr. Can Bilgin'e teşekkür ederiz.

Özge Balkız



Kaynaklar

Cracraft, J., "Gondwana Genesis", Natural History, 12 Ocak 2002

Cooper, A., Lalueza-Fox, C., Anderson, S., Rambaut, A., Austin, J., Ward, R., "Complete mitochondrial genome sequences of two extinct moas clarif ratite evolution", Nature, 8 Şubat 2001

Xu, X., Zhou, Z., Prum, R., O., "Branched integumental structures in Sinornithosaurus and the origin of feathers", Nature, 8 Mart 2001

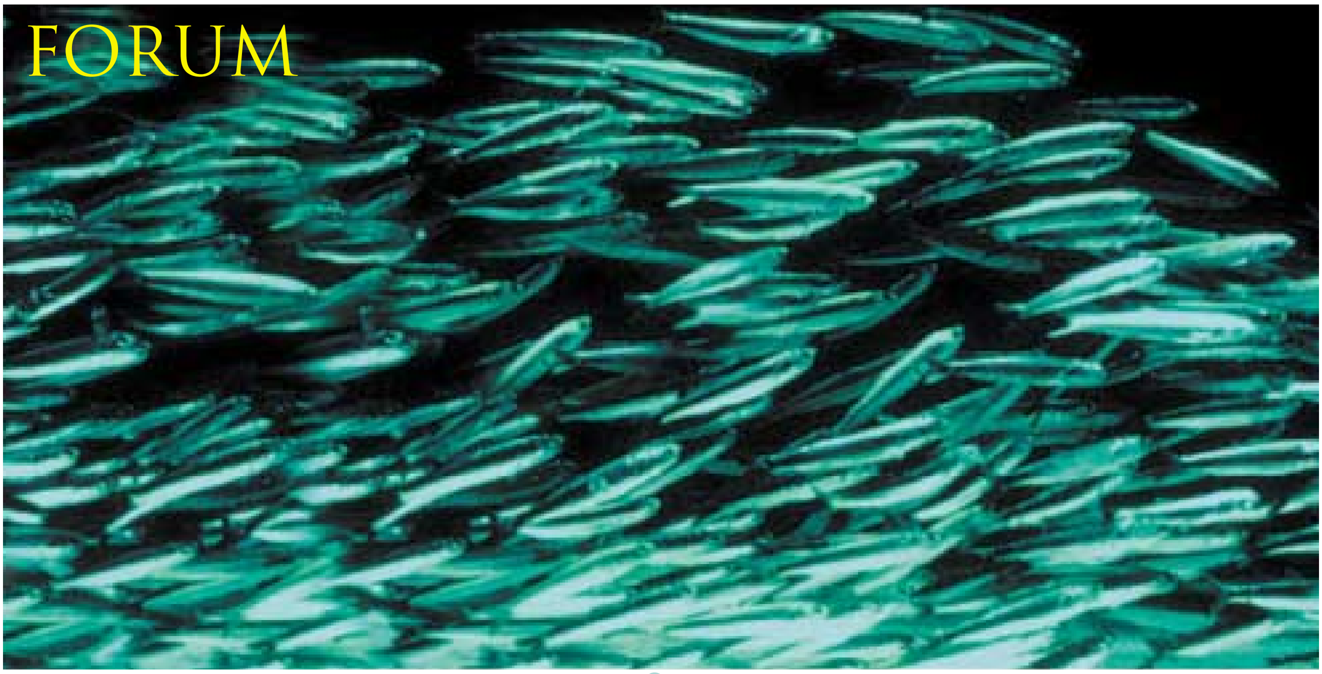
Xu, X., Wang, X., Wu, X., "A dromaeosaurid dinosaur with a filamentous integument from the Yixian Formation of China", Nature, 16 Eylül 1999

Burgers, P., Chiappe, L., M., "The wing of Archaeopteryx as a primary thrust generator", Nature, 6 Mayıs 1999

Forsters, C.A., Sampson, S., D., Chiappe, L., M., Krause, D., W., "The Theropod Ancestry of Birds: New Evidence from the Late Cretaceous of Madagascar", Science, 20 Mart 1998

Cooper, A., Penny, D., "Mass Survival of Birds Across the Cretaceous-Tertiary Boundary: Molecular Evidence", Science, 21 Şubat 1997

Hou, L., H., Martin, L., D., Zhou, Z., Feduccia, A., "Early Adative Radiation of Birds: Evidence from Fossils from Northeastern China", Science, 15 Kasım 1996



HAMSİ AKLI?

Hamsi, kış mevsiminde balık sevenler için vazgeçilmez bir deniz ürünü, balıkçılar için her balık sezonunda yeni bir umut kapısı, bu sene av mevsimi verimli olacak mı kaygısının temelindeki ufak tefek, narin bir balık.

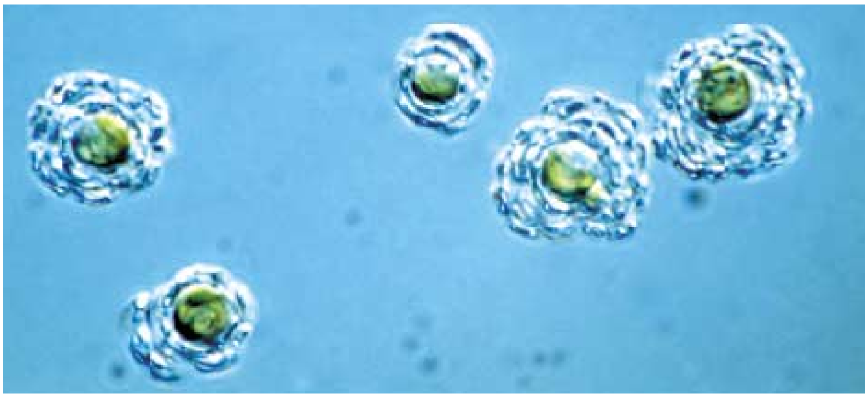
Bilmem Hamsi'ye hiç benim gözümle baktınız mı? O ufacık narin gövdenin başında size bakan bir çift iri gözün bakışları bana hep o muzip, akıllı, yaramaz çocukları hatırlatır. "Aman sen de! Hamsinin de aklı mı olur, nasıl görmek istersen öyle bakabileceğin bir canlı işte...Zaten deniz ortamında daha neler var neler...Hem akıllı sıfatını yakıştıracaksan, sirklerde gösteri yapan metrelerce zıplayan, top süren yunuslar, beyaz balinalar, foklar var, hem de beyinleri kocaman. Hamsi işte, toplasan beyni ne kadar, olsa olsa içgüdüsü vardır...Eh, yaşayan her canlının da içgüdüsü var zaten". İşte yine kendim ettim, kendim buldum: Ortaya bir soru atayım dedim ve cevaplarını da kendim aramaya başladım. Hemen bir sürü yanıt da buldum, ya da yakıştırdım.

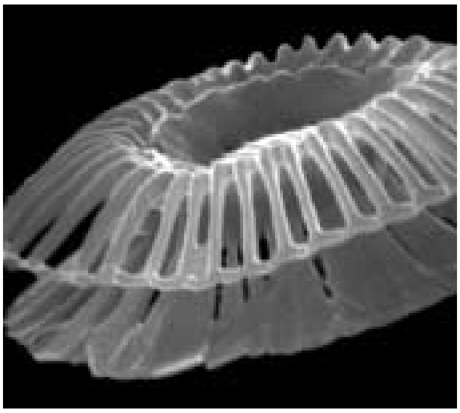
Konuya bir de bilimsel gözle bakalım: Engraulis hakkında Bilim Teknik Dergisi'nin Temmuz 2000 sayısında detaylı bilgi verilmiş ve Hamsi'nin davranış biçimleri konusunda açıklamalarda bulunulmuştu. Bu yazıda hamsi yumurtalarının elips biçimli olup, suda yüzdüğü (pelajik), su sıcaklığına bağlı olarak 24 saat içerisinde larva oluşabildiği açıklanmakta. Genellikle (Mayıs ayında) bırakılan (erken batın) yumurtalardan çıkan larvalarda yüksek ölüm oranları görülmekte. Bu durumun, larvaların dikey göç sırasında soğuk suyla karşılaşmalarından kaynaklandığı da öne sürülmekte. En yüksek yaşam oranınınsa, Haziran sonu-Temmuz başında bırakılan yumurtalarda görüldüğü bildirilmekte. Hamsi yumurtlama alanlarıysa, bazı araştırmacılara göre kuzeybatı kıta sahanlığı bölgesi, Türk araştırmacılara göre de Türkiye'nin Münhasır Ekonomik Bölgesi'nde yer almakta.

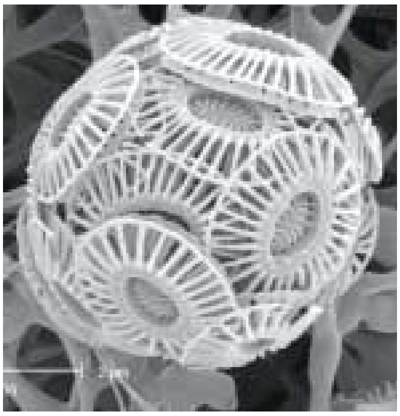
Yapılan bu araştırmaların doğal sonucu olarak hamsi yumurtalarının hayatta kalma oranıyla deniz suyu sıcaklığı arasında doğal bir ilişki olduğu hemen akla gelir ve zaten de öyle kabul edilegelmiş. Peki bu ufacık canlı, yumurtadan çıkınca ne yiyecek? O dönemde veya anda ortamda gerekli besin maddesi var mı? Bunu araştıran pek olmamış. Ben de işin bu yönüyle ilgilendim ve ortaya çok ilginç bir bağlantı çıkarabildim.

Sahra tozlarının etkisi üzerinde uzun süre araştırma yapmış biri olarak, benim yaklaşımım tabii ki yine Sahra kökenli tozlara bağlı. Sahra kökenli tozların gündüz vakti yağmurla denize inmesi halinde deniz ortaminda Emiliania huxleyi (*Ehux*) adlı alglerin çoğalmasına neden oldukları bilinmekte. Bu tozla yüklü gündüz yağmurlarının deniz suyuna girmesini izleyen ilk iki günde olgunluğa erişen bu alglerin çapı 10 mikrona, sayılarıysa litrede birkaç yüz milyona ulaşabilmekte. İşte bu canlıların bulunduğu dönemde ortaya çıkan









hamsi larvası, bu alglerin bulunmadığı bir döneme göre çok daha iyi beslenebilecektir. Bu alglerin çoğaldığı dönemleri uydular aracılığıyla izlemek de mümkün olmakta. O halde ilk aşamada, hamsinin yumurtlama dönemi olan Mayıs-Eylül döneminde uyduyla izlenen alglerin yoğunluğuyla, yumurtadan çıkan larvaların sağlıklı gelişimi arasında da doğal bir ilişkinin olması beklenmelidir.

İlk aşamada bunu bekleyip ikinci aşamada ne yapılabilir sorusu aklınıza geldiyse, onu da hemen açıklayayım: İkinci aşama da bu alg patlamasına müdahele etmek ve hamsinin yumurtlama dönemi süresince Karadeniz'de bulutları Sahra'dan getireceğimiz tozlarla tohumlamak ve alg patlamasını devamlı kılarak hamsi sürülerinin iyi beslenmesini ve hamsi stoklarının sürdürülebilirliğini sağlamak.

Şimdi bu günkü duruma, yani birinci aşamaya, hamsinin yumurtlama dönemiyle Karadeniz'de izlenen alg patlamaları arasındaki ilişkiye uydu verilerini inceleyerek bir göz atalım: Hernekadar bir deniz bilimcisi olmama karşın, ilgi konumun, yani Sahra tozlarının, atmosferik olaylardan etkilenmesi nedeniyle, atmosferdeki periyodik mevsimsel salınımlarla daha yakından ilgilenmemizin gerektiğini düşünmekteyim. Zaten atmosfer ve deniz, ayrılmaz bir parçadır. Atmosferdeki değişimler, her zaman denizde de etkilerini –arada bir zaman farkı olsa da– gösterir. Örneğin, bu ilişki denizlerin geç ısınıp geç soğuması biçiminde kendini gösterir. Bu nedenle de uydu verilerinin incelenmesine geçmeden önce, uzun dönemli klimatolojik bulgulardan Karadeniz'in atmosferindeki sıcaklık ve daha da önemlisi güneş enerjisinin dağılımına bir göz atalım: Daha önce de bahsettiğim gibi, atmosfer ile ilgilenmemizin nedeni Sahra tozunun fotokimyasal indirgenmesinin bulut içerisinde olmasından kaynaklanıyor. Hernekadar uzun dönemli ölçümler yer seviyesinde yapılmaktaysa da, uzun dönemli ölçümlerin ortalaması bize atmosferin üst katmanlarındaki ortalama sıcaklık ve güneş enerjisi dağılımı hakkında fikir verebilir. http://imkpc3.physik.uni-karlsruhe.de/klima/index.html adresinden 1961-99 arası ortalama değerlere ulaşmak mümkün. Buna göre hamsinin yumurta dökme dönemi olarak bilinen Mayıs-Eylül dönemleri içerisinde Karadeniz'de güneş enerjisi ve atmosferin yere yakın katmanındaki sicaklıklar 1961-1999 seneleri ortalamalarına göre şöyle değişmekte:

Tablonun detaylı incelenmesi, hamsinin yumurtlama dönemi olan kabul edilen Mayıs-Eylül döneminde deniz suyu sıcaklıklarının 10 ile 22.5 derece arasında değiştiğini gösteriyor. Buna göre 10 derecelik suda da yumurta bı-



Aylar	Hava sıcaklığı ^0C	Güneş Enerjisi W/m^2
Ocak	0-2.5	60-70
Şubat	0-2.5	70-80
Mart	2.5-5	110-120
Nisan	5-7.5	150-160
Mayıs	10-12.5	200-210
Haziran	15-17.5	240-250
Temmuz	20-22.5	260-270
Ağustos	22.5-25	260-270
Eylül	17.5-20	190-200
Ekim	7.5-10	120-130
Kasım	5-7.5	70-80
Aralık	2.5-5	40-50



lenmiş bulunmakta. Benim ortaya koyduğum yeni yaklaşıma göre, 1988 verilerine bakarak 1999 yılı balık sezonunda bol av beklemek normal olacaktır. 1999 senesinde izlenen 321 birim alg patlamasıysa, 2000 yılında balık avının neredeyse yarı yarıya azalabileceğini göstermekte. 2000 yılında izlenen 854 birimlik alg patlaması, 2001 yılının 1999'a göre daha verimli olması gerektiğini gösteriyor. 2001'deyse kaydedilen alg patlamasında korkunç bir düşüş izlenmekte. Bu duruma bakarak, gelecek sezon beklenebilecek durumla ilgili herhangi bir öngörü yapmak dahi istemiyorum, ama durum ortada.

rakmaya başlayabilen hamsinin, deniz suyu sıcaklığı Eylül ayında 17.5 derecede iken yumurta dökmeyi kesmesi beklenemez. Oysa aynı dönemde güneş enerjisinin, Mayıs döneminde metrekareye 200 Watt sınırını aştığını, Eylül dönemindeyse metrekarede 200 Watt sınırının altına düştüğünü görebiliriz. Şimdi tekrar benim yaklaşımıma dönelim, ben Sahra kökenli tozların Karadeniz enlem ve boylamında 200 Watt m2 sınırının üstünde bulut içerisinde fotokimyasal döngüye girebildiğini ve denize yağışla inmesi halinde alg patlamalarına ve özellikle de *Emiliania huxleyi* patlamalarına yol açtığını iddia ediyorum. Sahra kökenli tozların, bulut içinde güneş enerjisiyle fotokimyasal indirgenmesi sonucunda ortama Fe(II), ve kil minerali parçalanması sonucunda da ortama ek olarak magnezyum (Mn), çinko (Zn) ve fosfat (PO4) çıkardığını biliyoruz. Bu denli iyon içeren bulutun yağışla deniz ortamına inmesi de sözü edilen *Emiliania huxleyi* patlamalarına yol açmakta ve bu patlamalar uydu verileriyle net bir biçimde izlenebilmekte.

2001 senesinde yediğimiz hamsilerin 2000 senesi yazında yumurtadan çıkmış olmaları gerçeği göz önüne alınırsa, uydu verileriyle 2000 yazındaki *Ehux* patlamalarını incelememiz gerektiğini anlayabiliriz.

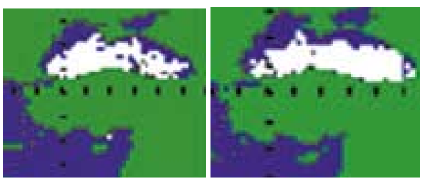
http://orbit-net.nesdis.noaa.gov/orad2/doc/ehux_www.html sitesinden yerküredeki tüm denizlerde izlenen *Ehux* patlamaları, bir haftalık ortalamalar olarak verilmekte. Buna göre, Karadeniz'de 2000 yılında Mayıs sonundan Temmuz sonuna kadar süren bir zaman diliminde bu algin yoğun bir şekilde var olduğunu görebiliriz.

Hamsinin yumurta bıraktığı dönem olarak bilinen bu zaman süresinde oluşan balık larvalarının ortamdaki besin nedeni ile çok daha sağlıklı gelişeceklerini öne sürmek doğal bir bekleyiş. Bu nedenle de 2001 yılı balık sezonunda gayet verimli bir avlanma mevsimi gözleniyor. Peki 1998, 1999 yılı alg patlamalarına bakarak 1999 ve 2000 yılı avlanma süreçleri için herhangi bir öngörü yapabilir miydik? Avlanma sezonlarını geçirmiş olmamız geçmişe dönüp öngörü yapmamızı engelleyecek değil ya! Haydi bir öngörüde bulunalım ve bu amaçla SEAWIFS adlı uydunun verilerine dayanarak 1999 ve 2000 yıllarında Karadeniz'deki alg patlamalarına bir göz atalım. 1998 yılı süresinde Karadeniz'de 720 birim olarak kaydedilen alg patlamaları, 1999 yılında 321 birim olmuş. 2000 yılındaysa 854 birim alg patlaması iz-

Tabloda en son sutunda verilen rakamlar ise Karadeniz'de avlanan balık miktarını göstermekte ve öngörümüz ile uyum göstermektedir. Bir başka değişle 1998 senesinde izlenen 720 birimlik Ehux patlaması etkisini 1999 senesinde 350 bin ton balık olarak göstermiştir. 1999 senesinde izlenen 321 unite bir önceki seneye göre neredeyse yarı yarıya azalma göstermiş ve av miktarıda göreceli olarak azalamıştır. 2000 yılında Ehux patlaması 854 unite olarak izlenmiş ve 2001 senesinde yaşanan balık bollouğuna neden olmuştur. 2001 senesinde ise sadece 27 unite Ehux patlaması izlenmiş olması 2002 sezonu için hiçte iç açıcı öngörülerde bulunmamızı engellemesine rağmen öne sürdüğüm yaklaşım için güzel bir deneme olacaktır.

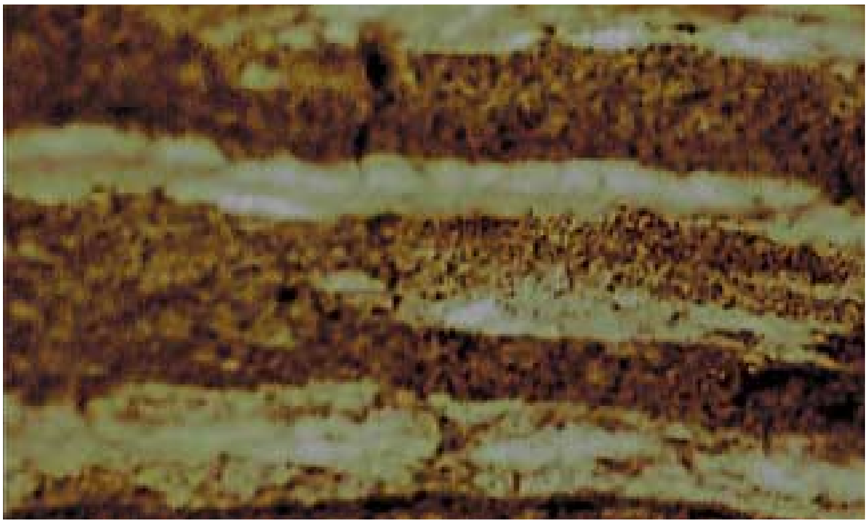
Bu çarpıcı beklenti bu sene izlenen balık artışını Karadenizdeki Menimiopsis leyidi'nin azalmasına, Marmara denizindeki avlanmanın sıkı kontrol edilmesie, balıkçıların otokontrol mekanizmasını geliştirmiş olmasına bağlayan savların da hangisinin haklı olduğunuda ortaya koyacağı için önemlidir.

Benim ortaya attığım Ehux ve balık yoğunluğu arasındaki bağlantı aslında Karadeniz'in dip çamurlarında da kendini göstermektedir. Karadeniz'in 2000 metre ortalama derinliğindeki dip çamurlarından alınan örneklerde, beyaz ve siyah tabakalaşmalar izleniyor. Beyaz iz bırakan çökeltiler yukarıda sözü edilen *Emiliania huxleyi*'nin kalıntıları olan kalsiyum karbonat çökelleri. 1980'li yıllarda yapılan araştırmalarda ayrıntılı bir



Karadeniz'de 2000 senesinde 144-152 ve 152-168 Julian günleri arasında izlenen Emiliania huxleyi patlamaları,

Seneler	Karadeniz Basenindeki Ehux Patlamalarının Aylık Kümülatif Değerleri	Karadeniz'de avlanan balık (ton)
1998	720	228 000
1999	321	350 000
2000	854	280 000
2001	27	???

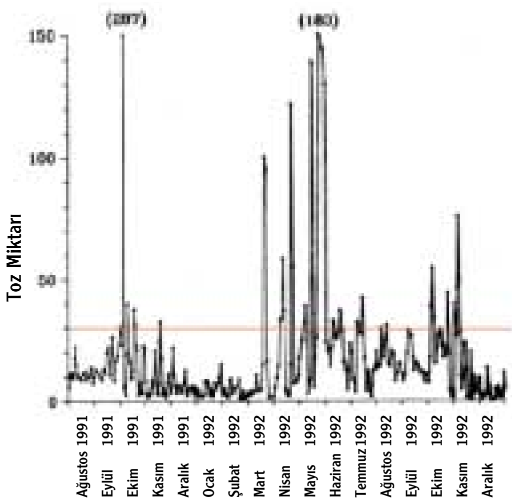


şekilde incelenen bu tabakalaşma olayından yararlanarak Karadeniz dip çamurunun yaşının belirlenebileceği öne sürülmüştü. Ancak bu amaçla deniz içine belirli derinliklerde yerleştirilen sondalarla uzun süreli yapılan kayıtlarda bir sene süresince kayda değer bir çökelme bulunamamış ve tabakalaşmanın belirli bir periyodu olmaması nedeniyle bu yöntemle yaş tayini yapılamayacağı sonucuna varılmıştı.

Karadeniz dip çamurundaki tabakalaşma, beyaz renkli çökeller Emiliania huxleyi'nin kalyum karbonat kabuklarından oluşmakta. Kahverengi görünen silikatlı çökellerse, Şubat ayında oluşan alg patlamasının ürünü.

Balıkçılar arasında da hamsinin bir yıl bol, ertesi yılsa kıt olacağı inanışı yaygın. İşte yeni bir yaklaşım ve denizlerdeki alg patlaması ile balık arasındaki ilginç ilişki. Şimdi bana "Peki bunun neresi yenilik? Tabii ki balıkla alg, yani besin arasında doğal bir bağlantı olacaktır" diyebilirsiniz. Benim ortaya koymaya çalıştığım en önemli konu da burada başlıyor. Öyle ya, balığın sürdürülebilir avcılığı için besin maddesi olan alg gerekliyse ve ben o algin patlamasına bir şekilde müdahelede bulunabiliyorsam, istediğim kadar balık tutma olgusunu bir anda gerçekleştirebilirim. Sözü daha da uzatmadan, ne yapılabilir, ona hemen gelelim. Bilim ve Teknik'te daha önceden de yazdığım gibi hamsinin yumurtlama dönemi olarak kabul ettiğimiz sezonda Karadeniz'de bulut tohumlama işini gerçekleştirmek hem de hiç vakit kaybetmeden yapmak durumundayız. Bu şekilde, denizlerde uygun dönemlerde alg yoğunluğunu balığın yumurtasının gelişimi süresince var ederek hamsinin ertesi yıl av döneminde daha bol olmasını sağlayabiliriz.

Çevreci bir yaklaşımla, bana tabiatı olumsuz bir şekilde etkileyeceğim suçlamasını da yöneltemezsiniz. Çünkü, önerdiğim yöntemde doğanın kullanmış olduğu toz, bulut ve güneş enerjisi dışında hiç ama hiç bir şey yok. Burada aklıma takılan bir başka konu da şu. Şu benim koca gözlü, akıllı hamsilerim nasıl oluyor da yumurta sezonu süresince ortalama 10 kez yumurta bırakıyor. Acaba o ufacık beyinler yağmurla denize inen Fe(II), manganez, çinko ve fosfatı algılayıp yumurtlama içgüdülerini mi harekete geçiriyor? Bir başka deyişle, acaba yumurtlama sayısını da Sahra'dan gelen tozların gündüz vakti denize inmesi sonucu oluşan bir tetikleyici düzen mi kontrol ediyor. Bir an öyle olduğunu kabul edelim: Bakın o zaman sistem nasıl da kendini açığa çıkaracak. Sahra kökenli tozların doğanın neredeyse tüm canlılarınca anında kullanılan indirgenmiş demir sunabildiğini biliyoruz. Böyle yağmurların oluşabilmesi, bir takım olasılıkların gerçekleşmesine bağlı; yani bizim bulunduğumuz konumda Sahra kökenli toz olacak, gündüz vakti yağmurla deniz ortamina inecek ve güneş enerjisi o dönemde yer seviyesinde metrekarede 200 W seviyesinin üzerinde olacak. Yapılan çalışmalar Sahra kökenli tozların özellikle Mart-Kasım döneminde Anadolu'ya pulslar halinde ve en az on kez veya daha fazla gelebildiğini göstermekte.



Yukarıdaki tozlar İçel Erdemli yakınlarında belirlenen tozların senelik dağılımımı göstermekte ve 30 ug/m3 sınırının uzeri lokal olmayan toz kaynağını yani çöl kökenli tozları göstermektedir. Aynı toz harekeketinin Karadeniz'i de etkileyebileceği bilinmekte. Balık yumurtlama dönemi olan Mayıs-Eylül arasında Karadeniz üzerinden en az on toz bulutu geçebilmekte. İşte benim yeni yaklaşımıma temel teşkil edecek olgu bu. Yani, hamsinin yumurta dökmesini sahra tozlarının tetikleyebileceği olgusu. Eğer balığın yumurta dökmesini bu alg patlaması tetikliyorsa, doğal olarak bu yıl balığın yumurtasını dökmemiş olması ve dolayısıyla yıl balık stoklarında aşırı bir düşme beklememiz doğal olacaktır. Aslında bu yaklaşım çok doğal bir sürecin açıklaması da olabilmekte. Olgunluğa erişen balık, yumurta bırakmak için bir tetikleyici beklemekte. Hem öyle bir tetikleyici ki, balığın yumurtasını bırakmasından 24 saat sonra oluşan larvayı da besleyecek olan algin oluşumunu da gerçekleştiriyor. Bundan daha elverişli bir ortam olamaz, ve bence, o ufak ama tabiatın akışını genetik olarak nesilden nesile devam ettiren o hamsi tüm bunları biliyor.

O gözlerin bakışlarının ardında muziplik sezinlediğimi söylemiştim, eminim hamsi tabiatın akışını bizden daha iyi algılayabiliyor. Bize düşen düşüncelerimizin önündeki zincirleri kırabilmek, bakın o zaman tabiat nasılda kendini ele veriyor, dizginleri bizim kontrolumuza geçiyor.

Prof. Dr. Cemal Saydam

YERALTINI "GÖRMEK"

Dağları, ovaları, ormanları, denizleri ve akarsularıyla yeryüzü, çoğunu ayrıntılı bir biçimde görebildiğimiz çeşitli güzelliklerle dolu. Ama ya yeraltı? Yeraltının nasıl olduğunu göremiyoruz. Oysa, gezegenimizin jeolojik tarihinin büyük bir bölümü, göremediğimiz, dokunamadığımız, ulaşamadığımız, hatta örnek bile toplayamadığımız yeraltındaki kayaçlarda saklı. Yerbilimciler, yeryüzünün milyonlarca yıl boyunca nasıl bir değişim geçirdiğini anlayabilmek için genellikle açık arazilerdeki ya da dağlık bölgelerdeki kayaçları inceliyor, örnek topluyorlar. Yeraltının yapısına ilişkin bilgileriyse yerin altındaki madenlerden ya da yerin derinliklerine yapılan sondajlardan edinebiliyorlar. Ne var ki madenler ve sondajlar, genellikle yüzeye yakın bölümlere ilişkin veri sağlayabiliyor; daha derin alanlar bir sır olarak kalıyor. İşte bu nedenle, yerbilimciler, yeraltını "görebilmelerini" sağlayan bir yönteme gereksinim duyarlar...

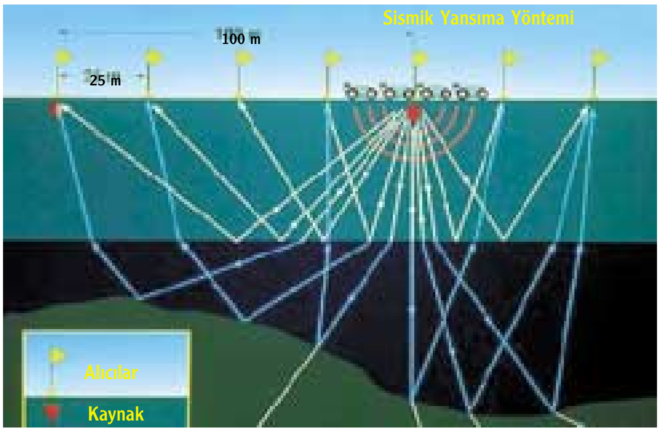
Bu yöntem, deprembilimcilerin (sismolog) çalışmaları örnek alınarak geliştirilmiş. Deprembilimciler, bir depremin merkez üssünü belirlemek için, yarattığı deprem dalgalarının (sismik dalgalar) hareketini baz alırlar. Enerji dalgalarına da benzetebileceğimiz deprem dalgalarının bir bölümü, yüzeyden, tıpkı bir çakıltaşının göle fırlatılmasıyla gölde oluşan su dalgaları gibi hareket eder. Deprem dalgalarının bir bölümüyse yerin altından her yöne doğru, tıpkı havadaki ses dalgaları gibi yol alır. Bunlar, yeraltındaki kayaçların özelliğine bağlı olarak farklı hızlarda ilerlerler, hatta farklı kayaç türleri arasındaki geçişlerde farklı biçimde geri yansıtılır ya da kırılmaya uğrarlar; bu özellikleriyle de yeraltındaki kayaç katmanlarının birbirleriyle olan ilişkilerine ve ne tür kayaçların bulunduğuna ilişkin ayrıntılı bilgi verirler.

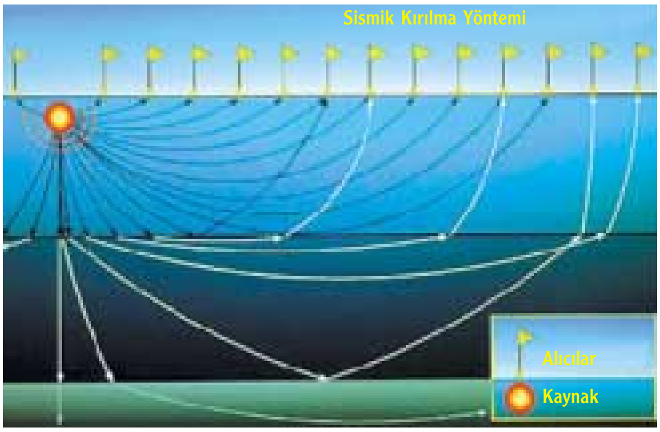
Yerbilimciler, depremler sırasında farklı tipte deprem dalgalarının yayıldığını yirminci yüzyılın başında farketmişler. Bunların yeraltında nasıl ilerlediklerini saptayabilmiş ve yeraltında farklı yollar izleyen deprem dalgalarının ne kadar sürede sismometreye ulaştıklarını kaydetmişler. Dünyanın iç yapısının nasıl olduğunu merak eden bu araştırmacılar, deprem dalgalarının verdiği titreşimlerden (sinyallerden) yararlanarak bu yolla dünyanın merkezindeki çekirdekle manto katmanı arasındaki sınırı belirleyebildiler.

Günümüzde yerbilimciler, yeraltının yapısını öğrenmek, maden yataklarının varlığını belirlemek, genellikle de doğalgaz ve petrol yataklarını aramak amacıyla, yapay sarsıntı yaratarak deprem dalgaları oluşturuyorlar. Sismometre gibi çalışan alıcılar aracılığıyla da dalgaların ne zaman, nereye ulaştıklarına ilişkin veri topluyorlar. Daha sonra, topladıkları verileri değerlendirerek pek çok ipucu elde ediyorlar, hatta yüzeye yakın kayaç katmanlarının haritasını çıkarabiliyorlar. Son yıllarda, bilgisayar teknolojisindeki ve bilgisayar yazılımlarındaki önemli gelişmeler, bu tür çalışmaların yapılmasına olanak sağlıyor. Jeofiziğin bir dalı olan araştırma sismolojisi, petrol yataklarının, jeotermal kaynakların, yeraltısuyunun, arkeolojik kalıntıların bulunması, mühendislik çalışmaları için jeolojik bilgi toplanması amacıyla yapay olarak oluşturulmuş deprem dalgalarından yararlanıyor. Ayrıca fizik ve jeoloji kurallarının gözönünde bulundurulmasıyla yeraltındaki kayaç tiplerinin yapısı ve dağılımına ilişkin veriler sağlanıyor.



Karada yapılan sismik ölçümlerde, bir "titreşim aracı" yapay deprem dalgaları yaratır. Bunların titreşimleri alıcılara (jeofon) ulaşır ve elektriksel atımlara dönüştürülür. Birbirlerine kablolar ya da uydu sistemiyle bağlı olan alıcılardaki bu veriler, bir "kayıt aracı" tarafından kaydedilir ve işlenir.





Sismik dalgalar, oluştukları patlama anından, titreşimleri bir sismometre tarafından kâğıda dökülene kadar, yeraltındaki farklı kayaç katmanları arasındaki sınırlarda ya yansımaya uğrarlar (soldaki resim) ya da farklı katmanlara geçişlerde kırılmaya uğrayarak ilerlerler.

Deprem Dalgalarının Sağladıkları

Araştırma sismolojisi yöntemi, dünyanın içinden geçen ve özellikleri yukarıda açıklanan deprem dalgalarının (karışıklığa yer vermemek için yazının bundan sonraki bölümünde "sismik dalgalar" tanımlaması kullanılacaktır) ölçümüne dayanıyor. Sismik dalgaların oluşturulması için yer sarsıntısına yol açan patlayıcılar ya da başka enerji kaynakları kullanılıyor. Dalgaların yol açtığı yer titreşimlerini kaydetmek içinse, yönleri genellikle sarsıntının yaratıldığı kaynağa doğru düz doğrultuda dizilmiş olan sismometrelerden ya da jeofon adı verilen alıcılardan yararlanılıyor. Çalışma sırasında önce, yapay olarak yaratılan sarsıntıyla oluşan sismik dalgaların yayılması sağlanıyor. Yayılan dalgaların yol açtığı titreşimler jeofonlara ulaşıyor. Jeofonlar, dalga hareketlerini elektriksel atımlara dönüştürüyor. Bunlardan elde edilen veriler, genellikle sayısal olarak bilgisayarda işlenmek üzere, manyetik bantlara kaydediliyor. Bu veriler elde edildikten sonra jeofizikçiler, sismik dalgaların oluşumuyla bunların titreşimlerinin jeofonlara ulaşması arasında geçen süreyi ölçüyorlar.

Titreşimlerin değişik jeofonlara ulaşma sürelerinden ve dalgaların yayılma hızından yola çıkan jeofizikçiler, sismik dalgaların izledikleri yolları da bulabiliyorlar. Dalgalar iki farklı şekilde yol izliyor: dalganın önce yerin derinliklerine doğru yol alıp bir noktada yüzeye geri yansıtıldığı "yansıtılmış yol" (burada dikey bir yol izlenir); bir de, izlenen yolun büyük bir bölümünün iki kayaç katmanı arasından geçtiği ve neredeyse yatay olduğu, "kırılmaya uğramış yol". Dalgaların izlediği her iki yol biçimi, yerin altında yol aldıkları süre, kayaçların fiziksel özellikleri ve kayaç katmanlarının derinliklerine bağlı. Bu sayede jeofizikçiler, yerin yapısını ayrıntılı bir biçimde öğrenmiş oluyorlar.

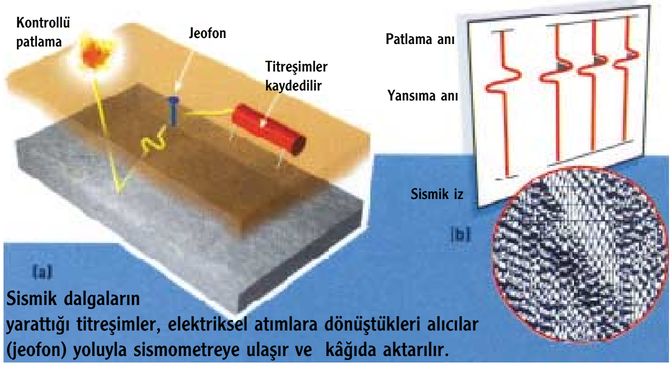
Sismik araştırma yöntemi, buraya kadar anlatılan biçimiyle basitmiş gibi görünse de, aslında oldukça karmaşık. Jeofizikçiler, bu yöntem sayesinde yüzey altının üç boyutlu görüntüsünü ya da daha açık bir deyişle, belirli bir bölgenin milyonlarca yıllık evrimini tüm ayrıntılarıyla gösteren bir jeolojik harita oluşturabiliyorlar. Özellikle petrol ve doğalgaz aramalarında bu tür haritaların hazırlanması, jeofizikçilere büyük yarar sağlıyor.

Petrol ve doğalgaz, yeraltının derin kısımlarında, gözenekli ve geçirgen kayaçların bulunduğu yerlerde birikir. Bu tür kayaçların tanecikleri arasında, suyun ya da başka sıvıların geçebileceği, çok küçük boşluklar vardır.

Hidrokarbonlar, plankton artıkları gibi çeşitli organik maddeler bakımından zengin çamurlu tortullar çökelip, basınç altında sıkıştığında oluşur. Bunun sonucunda, su sıkışıp kaldığı gözeneklerden dışarı sızar ve çamur yavaş yavaş kayaca dönüşmeye başlar. Isı ve basınç, organik artıkları hidrokarbon moleküllerine dönüştürür. Bu moleküller, yavaş yavaş kayacın içindeki küçük gözeneklerden dışarı sızar. Üstteki tortulların ağırlığı, oluşan doğalgaz ya da petrolün geçirgen olmayan bir katmana rastlayana dek yükselmesine yol açar.

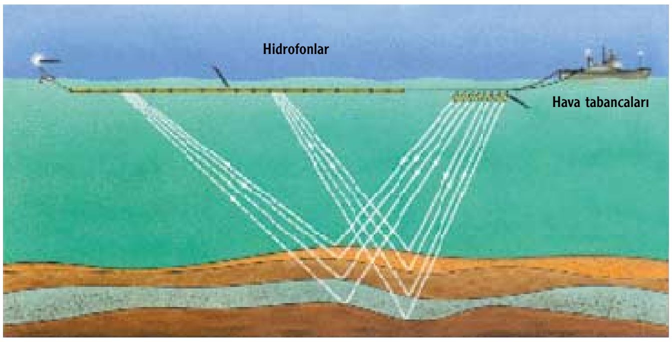
Petrol ve doğalgaz aramalarında yaygın olarak, sismik dalgaların yaklaşık dikey bir yol izleyip belli bir derinlikte geri yansıtıldığı bir yöntem izleniyor. Buna yansıma sismolojisi deniyor. Bu yöntemde, titreşimlerin kaynağıyla alıcı birbirlerine yakın konumdadır. Alıcıya ulaşan titreşimler, yeraltına yaklaşık dikey doğrultuda indikten sonra bir katmandan yansıtılarak yeniden yüzeye ulaşan titreşimleridir. Bu yöntemle yapılan araştırmaların en basiti, bir sarsıntı kaynağından belirli sayıda sismik dalganın gönderilmesini ve bunların geri yansıtılmasından dolayı oluşan titreşimlerin yüzeyde alıcılar tarafından toplanmasını içeriyor. Bu tür sismik araştırmalarda, belirli aralıklarla dizilmiş yüzlerce, hatta binlerce alıcı kullanılır.

Jeofizikçiler, karada yürüttükleri çalışmalarda, sismik dalgalar oluşturmak amacıyla ya fazla derin olmayan bir sondaj deliğinde kontrollü bir patlama yaratırlar, ya da titreşim yaratan bir kamyondan yararlanırlar. "Vibroseis" adı verilen kamyonun kullanıldığı yöntemde, kamyonun bir parçası olan büyük bir metal blok kamyo-



Sismik dalgaların yarattığı titreşimler, elektriksel atımlara dönüştükleri alıcılar (jeofon) yoluyla sismometreye ulaşır ve kâğıda aktarılır.





Gemilerin farklı yönlere doğru daha rahat hareket etmesi nedeniyle, sismik araştırmaların denizlerde yapılması daha kolaydır, ayrıca jeofizikçiler, karada yaptıkları çalışmalardan daha fazla veri elde ederler. Gemilere bağlı bulunan "hava tabancalarının" oluşturduğu güçlü dalgalar deniz tabanına çarparak burada sismik dalgalar yaratırlar. Bunlar, katman yüzeylerinden yansıyarak, titreşimleri gemi tarafından sürüklenen, basınç değişimlerine duyarlı alıcılara (hidrofonlara) ulaşır.

nun yükünü taşıyacak biçimde yere indirilir. Daha sonra, kamyon, uygun sismik dalgalar oluşturacak biçimde birkaç saniye boyunca titreşimlerin oluşmasını sağlar.

Yüzeye ulaşan titreşimlerin kaydedilmesinde, yalnızca dikey dalga hareketlerini algılayan jeofonlardan başka, bir de genişbant sismometreleri kullanılabiliyor. Bunlar, daha geniş bir frekans aralığını algılayabildikleri için çok daha fazla veri sağlıyorlar. Hatta, bu veriler sayesinde, yeryüzündeki değişimler, yani bir bölgenin jeolojik tarihi üçboyutlu görüntüler oluşturularak bulunabiliyor. Bu tür çalışmalarda, çoğu kez, yüzlerce, hatta binlerce sismometre kullanılıyor.

Denizlerde yürüttükleri çalışmalardaysa jeofizikçiler, yapay sismik dalgalar yaratmak için ya patlayıcılardan yararlanırlar ya da denizin derinliklerine doğru büyük miktarlarda hava kabarcıkları püskürten, böylece güçlü bir basınç dalgasının oluşmasına yol açan bir aygıt kullanırlar. Basınç dalgası, deniz tabanına ulaştığında bir sismik dalganın meydana gelmesine neden olur. Deniz tabanından geri yansıtılan titreşimler, araştırma gemisinin sürüklediği, basınç değişimlerine karşı duyarlı olan ve hidrofon adı verilen basit sismometreler tarafından algılanır.

Araştırma sismolojisinde, karada ya da denizde yapılan ölçümler sırasında alıcılara ulaşan ilk sinyal, yeryüzeyinden ya da deniz tabanından doğrudan alıcılara yansıtılan titreşimlerdir. Bunun ardından kaydedilen sinyal, yeraltındaki yapının ilk değişime uğradığı sınırdan (örneğin, kiltaşından kumtaşına geçiş gibi) yansıtılan titreşimdir. Bunu, daha derin katmanlar izler. Sismik dalgaların, farklı tipteki kayaç katmanlarından ne kadar hızlı ve ne kadar sürede geçtiklerini hesaplayabilen jeofizikçiler, böylece sismik dalgaların yol aldığı mesafeleri saptayabiliyor ve yeraltındaki kayaç katmanlarının bir modelini oluşturabiliyorlar.

Jeofizikçiler, bu tür modellerin, yeryüzündeki birçok bölge için yapılmış olması nedeniyle şanslılar. Modeller, sismik araştırmaların gerçekleştirildiği noktalarda uygulanan sondajlar yardımıyla geliştirilmiş. Sondajlar sayesinde tespit edilen kayaç katmanlarının özelliklerine bakarak bunların sismik dalgaları nasıl etkileyebileceği ve hangi katmanların güçlü yansıtıcılar olduğu belirlenebiliyor. Daha sonra bu bilgiler, sismik araştırmada elde edilen bulgularla karşılaştırılıyor.

Ölçümlerden elde edilen sayısal verilerin yorumlanması, birçok sayıyla boğuşmak anlamına gelir. Sismik araştırmaların çoğu iki-boyutlu düzlemler boyunca gerçekleştiriliyor. Düzlemler boyunca toplanan verilerden, jeolojik kesitlere benzetebileceğimiz sismik profiller oluşturuluyor. Sismik yansıma profillerinin çoğu 6 km'lik bir derinliği kapsıyor, çünkü petrol ve doğalgaz genellikle bu derinliklerde yer alıyor.



Sismik araştırmanın yürütüldüğü geminin sürüklediği hidrofonlar (alıcılar) kablo biçimindedir.

Sismik profillerin kesinliği, sismik dalgaların dalgaboyuna bağlı. Ancak dalgaboyu ne olursa olsun, dörtte birinden daha küçük ayrıntıları yakalamak olanak dışı. Yeraltından geçen sismik dalgaların dalgaboyu genellikle 500 metre dolayında. Bu nedenle araştırma amaçlı ölçümlerde 200 metre dolayındaki bir kesinlik sınır değerdir. Ölçümlerin yüzeye yakın yapıldığı, ya da alıcıların birbirlerine yakın konumda olacak şekilde yerleştirildiği durumlarda daha fazla ayrıntı yakalanabilir.

Dünyanın Manto Katmanına Doğru

Sismik ölçümler, özellikle de dünyanın ulaşılması olanaksız derinliklerinin araştırılmasında önemli gelişmelere yol açtı. Jeofizikçiler, sismik dalgaların yardımıyla manto katmanıyla çekirdek arasındaki geçişi ortaya koyabildiler. Bu işlem, olağan ölçümlere oranla çok daha fazla enerji ve ekipman gerektiriyor. Örneğin, dünyanın en derin kısımlarına ulaşabilecek sismik dalgaların yaratılması için, aynı anda, dört titreşim aracının 30 saniye kadar çalıştırmak gerekebilir. Ancak bugüne kadar yapılan derin sismik yansıma uygulamalarının çoğu denizlerde gerçekleştirildi. 1980'li yıllarda, bir grup İngiliz araştırmacının İngiltere açıklarında yürüttükleri çalışma sırasında yerkabuğuyla manto katmanı arasındaki sınır belirlenmiş, burada fayların oluştuğu saptanmıştı.

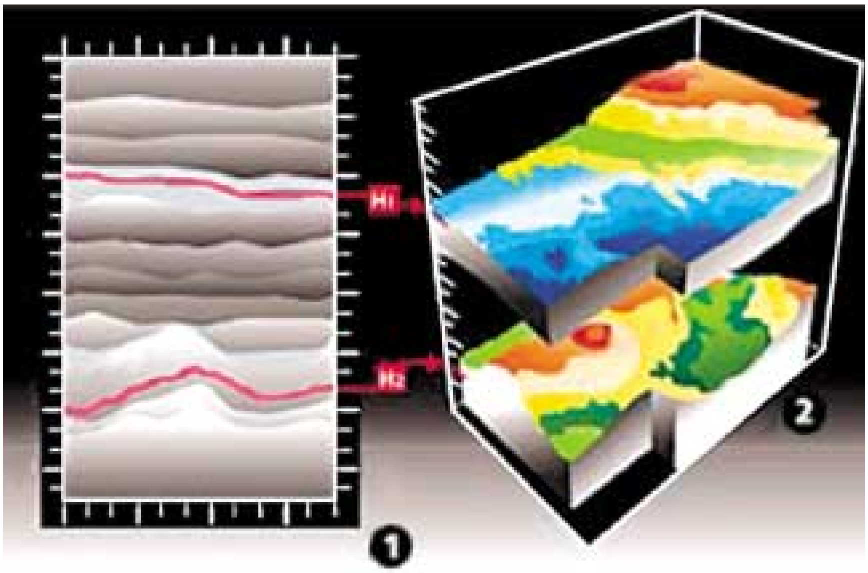
Derin sismik ölçümlerde, deprem oluşumundan sonra yeraltından geçen deprem dalgalarının kullanıldığı tomografi teknikleri uygulanır. Jeofizikçiler, sismometrelerini iyi veri elde edebilecekleri noktalara yerleştirirler. Elde edilen veriler, referans oluşturabilecek

bir modelle karşılaştırılır ve olağandışı bir durumun olup olmadığı saptanır. Derin sismik tomografilerde model referans alınır, çünkü bu model, yerkabuğundan çekirdeğe, dünyanın farklı katmanlarının sismik hızlarına ilişkin en doğru bilgiyi verir. Bu teknik sayesinde, modelden farklı sismik hızlar gösteren bölgeler saptanabiliyor.

Sismik tomografinin en önemli bulgusu, okyanus levhasının kıta levhasının altına kaydığı dalma-batma bölgelerinde levhanın neredeyse çekirdeğe ulaşana dek, ayrı bir kayaç kütlesi olarak kaldığını göstermesiydi. Dalma-batma bölgesinde yerin derinliklerine doğru kayan levhanın bileşiminin, çevresini saran manto katmanının bileşiminden farklı olması nedeniyle sismik hızları da farklılık göstermişti.

Araştırma sismolojisi, çeşitli doğal rezervlerin arandığı araştırmalarda, ağırlıklı olarak, okyanusların kıyılara yakın bölgelerindeki yüzeye yakın tortul kayaç katmanlarının dizilimlerini ve konumlarını (stratigrafisini) inceler (örneğin, petrol ve doğalgaz, daha çok iki kıtanın tıpkı Kızıldeniz'de olduğu gibi, birbirinden ayrılmaya başladığı yerlerde oluşur ve birikir). Stratigrafi, yerbilimlerinin, yer katmanlarının hangi jeolojik tarihlerde ve hangi sırada oluştuklarını araştıran bir kolu. Sismik stratigrafiyse, yerbilimcilerine, üst üste yığılmış farklı kayaç katmanlarının oluşturduğu bir "kayaç grubunun" ne tür ve hangi yapılara sahip kayaçlardan meydana geldiğini ve bunların hangi sırada çökeldiklerini saptama olanağı veriyor. Böylece yerbilimciler, bölgenin jeolojik tarihine ilişkin yorum yapabiliyorlar.

Yansıma yöntemiyle uygulanan sismoloji, doğalgaz ve petrol gibi doğal kaynakların aranması ve çıkarılmasında her ne kadar temel bir araç haline gelmişse de, petrol endüstrisi, derinlerdeki kayaçlara ilişkin daha fazla bilgi edinebilmek için bir başka yöntemden de yararlanıyor. "Kırılma sismolojisi" yönteminde kullanılan teknikler yansıma sismolojisi tekniklerine benziyor, ancak kırılma sismolojisinde kaynak ve alıcılar araştırılacak alanın derinliğine bağlı olarak birbirlerinden daha uzak konumda oluyorlar. Jeofizikçiler, bu yöntem sayesinde, yerin daha derinlerindeki katmanların yapısına ilişkin bilgiler elde edebiliyorlar. Yerin derinliklerine doğru yol alan bir sismik dalga, farklı bir katmana ulaştığında "kritik açı"yla kırılarak, yoluna, bu katmanın içinden, üst katmana yakın olacak şekilde devam eder. Kritik açı, dalganın geçtiği her iki katmanın özelliklerine bağlıdır. Kırılma sismolojisi yöntemi, günümüzde çok önemli bir araştırma aracı olarak kabul ediliyor, çünkü bu yöntem, yaklaşık 2800 metre derinliğe sahip manto katmanına ulaşmaya olanak veriyor.



Günümüzde, sismik araştırmalar sayesinde yeraltının üçboyutlu modelleri oluşturulabiliyor. Sismik dalgaların yarattığı titreşimlerin kaydedilmesinden elde edilen veriler, güçlü bilgisayarlar ve gelişmiş yazılımlar yardımıyla ikiboyutlu yeraltı kesitlerine dönüştürülüyor (1). Bunlar birleştirilerek sismik araştırmanın yapıldığı alanın üçboyutlu modeli elde edilebiliyor (2).

Kırılma sismolojisi, bundan başka, kayaçların doğasına ilişkin pek çok ipucu verir. Örneğin, tortul kayaçlar, bir sismik çalışmanın ortaya koyamayacağı şekilde ince tabakalıdır. Sismik dalgaların, ince tabakaların içinden geçerken farklı yönlere dağılması, kayaçların özelliklerinin farklı olduğunu gösterir. Özellikle de petrolün iki kayaç tabakası arasında sıkışıp kalarak yayıldığı durumlarda bu yöntem önem kazanır.

Son yıllarda, bilgisayar ve yazılım teknolojisindeki gelişmeler, üçboyutlu sismik ölçümlerin yaygın olarak kullanılmasını sağladı. Modern ölçüm yöntemlerinde, deprem dalgaları birbiri ardına birkaç hatta gerçekleştirilir ve çok sayıda alıcı, yüzeye aynı anda, belirli bir düzen içinde yerleştirilir. Daha sonra da, bütün patlama noktalarını ve alıcıları içerecek şekilde sonuçlar işlenir. Bu yöntem, doğalgaz ve petrol rezervlerinin, çatallaşan fay hatları gibi karmaşık yapılar tarafından kontrol edildiği durumların anlaşılmasını sağlar.

Bu alandaki son teknolojik gelişmeler, yerbilimcilere yeni kolaylıklar sağlıyor. Yerbilimciler, üçboyutlu bölgesel haritalar sayesinde, çalıştıkları alanların farklı jeolojik zamanlardaki durumunu görebiliyorlar. Belirli bir jeolojik döneme ait olan her bir harita, yeraltının o dönemdeki durumunu gösterir. Üçboyutlu görüntüleme tekniği sayesinde, ekonomik değeri olan bir doğalgaz ya da petrol rezervinin biçimi ve boyutu görülebilir. Üçboyutlu sismik ölçümler, rezervlerin biçiminin gerçekçi görüntüsünü vermekle kalmıyor, yerbilimcilere petrol ya da doğalgazın dağılımı konusunda da fikir veriyor. Bundan başka, doğal kaynağın yeryüzüne çıkarılmasını önleyecek engellerin olup olmadığını yine bu tür teknikler gösteriyor. Doğal rezervi kesen faylar, kayaçların ufalanmasına yol açarken petrolün gözeneklerden geçmesini engelleyebiliyor. Bu da rezervin bir bölümünün kullanılamaması anlamına geliyor.

Güçlü bilgisayar teknolojileriyle destekli yürütülen sismik araştırma yöntemleri ve bunun yanı sıra jeofizikte yararlanılan başka yöntemler, yerin yapısını araştırmada ve çeşitli doğal kaynakların bulunup çıkarılmasında büyük kolaylıklar sağlıyor. Öyle görünüyor ki gelecekte yeraltına ilişkin bilmediğimiz pek çok olgu aydınlığa kavuşacak.

Ayşegül Yılmaz

Kaynaklar
Bowler, S., 'Seeing with seismics', *New Scientist*, 10 Kasım 2001.
Kearey, P. ve Vine, F., *Global Tectonics*, 2. baskı, Blackwell Science.
http://basalt.geol.vt.edu/mgi/4174/node1.htm.
http://naturalgas.org/EXPLOR.HTM
http://baldrick.geoph.uq.edu.au

DÜNYA'NIN İLK SAHİPLERİNDEN HEDİYE

DOĞAL GAZ

Temiz bir enerji kaynağı olmasının yanında doğal gaz, doğası gereği oldukça ucuz olmasıyla da kalpleri fethediyor. Tabii fethedilen kalpler, ağır faturalardan şikayetçi olan tüketicilerin değil, hükümet üyelerinin, yerel yöneticilerin ve kent planlamacılarının. Örneğin petrolle karşılaştırıldığında, üretilmesi daha kolay; çünkü petrol gibi evlerimize girmeden önce ağır rafinasyon gerektirmeyen bir enerji kaynağı. Elektrik üretimi ve iletiminde, petrol ürünlerinin rafinasyonunda ve taşınmasında, kömürün eldesinde-temizlenmesinde-taşınmasında önemli enerji kayıpları meydana gelir. Tüm bu kayıplar göz önüne alındığında, en az kayıpla yüksek enerji verimine sahip olan doğal gaz çekici bir enerji kaynağı olarak çıkıyor karşımıza.

Doğal gaz, yer yüzeyinin derinliklerinde, başta metan ve etan olmak üzere çeşitli hidrokarbonlardan oluşan yanıcı bir gaz karışımı. Bu gazın nasıl oluştuğunu anlamak için dünyanın 300 milyon yıl kadar önceki halini hayal etmeye çalışalım. Yüksek ormanlar, bataklıklar ve nemli bir atmosfer. Denizler organik yaşamla dopdolu. Zamanı hızla ileri alalım. Yıllar ilerledikçe iklim değişiyor. Ormanlar yerlerini çöllere bırakıyor, denizler kuruyor ve sonra tekrar doluyor. Her kökten değişimin sonunda, o döneme uyum sağlamış canlılar yok oluyor ve suyla birlikte gelen çamur ve kumların altına gömülüyor. Bu işlem, yıllar geçtikçe değişen iklim ve sıcaklıkla sürüp gidiyor. Daha fazla çamur ve kum akarsularla taşınıyor ve çürüyen canlı kalıntılarını daha da derinlere gömüyor. Bunlar sürerken aynı zamanda yerin derinliklerinde oluşan yüksek sıcaklık ve bakteriler, gömülü organizmalar üzerinde etkisini göstermeye başlıyor; buralardaki organik maddelerden metan, karbon dioksit, azot ve azot oksit üremeye başlıyor. Bu aşamada bol miktarda metan (bataklık gazı, turba gazı) oluşuyor. Bazı bakteriler de (sülfat indirgeyici bakteriler) hidrojen sülfür oluşturuyorlar. İşte bunca etkinlik ve zaman sonunda ortaya doğal gaz çıkıyor. Aslında öykünün bundan sonrası daha ilginç. Kıtalar birbirleriyle çarpışıyor ve yeraltında biriken hidrokarbonlar, oluşan yüksek basınçla bir katmandan ötekine hareket ediyorlar ve en sonunda gözenekli kayaların içinde sıkışıyorlar. Doğal gaz, petrol ve gazı bir sünger gibi gözeneklerinde saklayan ve üzeri geçirgen olmayan bir başka katmanla kaplı olan bu gözenekli yapılarda birikiyor. Anlayacağımız, bizler için bu kadar değerli olan ve dillerden düşmeyen doğal gaz, aslında eski mikroorganizma, bitki kalıntıları ve hayvan ölülerinin çürümüş bedenlerinden başka bir şey değil.

Doğal Gaz Üreticileri

Gaz üreten organik maddeleri içeren tortullar, kil ya da ince kireç taşlarıdır. Yeraltının derinliklerinde gazın oluştuğu bu tortul kayaçlara kaynak kayaç deniyor. Kaynak kayaçlarla, daha sığ derinliklerdeki diğer yoğun kütleli kayaçlar arasındaki basınç farkının etkisiyle kaynak kayaçlardan sızan gaz, kum, kumtaşı ya da kireç taşı ve dolomit gibi karbonatlı kayaçlardan oluşan hazne kayaçlara geçer. Hazne kayaç içindeki gaz, gözenek boşluklarında dolaşır. Gözeneklerin çapı genellikle 1mm'den küçüktür ve normalde suyla doludur ama gaz, özgül ağırlığı çok daha küçük olduğundan haznenin üst bölümlerini kaplar; su alt bölümlerde kalır. Gazın birikebilmesi için, haznenin üstü geçirgen olmayan bir katmanla kaplanmış olmalıdır. Ancak, bu suyun tamamı ayrılmaz ve çıkarılan petrol ve gaz %10-50 oranında su içerir. Doğal gaz ile birlikte üretilen bu suyun ve gaz karışımında bulunan, gazın saflığını bozan maddelerin, petrol ve gazın verimli kullanılabilmesi için ayrıştırılması gerekir; çünkü tüm bu ayrıştırma işlemleri yapılmadan doğal gazın yatağından çıkarıldığı haliyle kullanılması birçok zorluğu ve ekonomik kaybı beraberinde getirir. Şimdi gelin doğal gazın saflığını bozan maddelerin bazılarını büyüteç altına alalım. Örneğin, doğal gaz metan bakımından çok zengindir ve içinde propan ve etan gibi öteki ağır hidrokarbonlar bulunur. Ağır hidrokarbonlar yakıt dışı kullanımlar için gazdan ayrıştırılır. Ayrıca doğal gaz çeşitli oranlarda azot, karbon dioksit, hidrojen sülfür, tiyol ve başka kükürt bileşiklerini de içerir. Yine gazın içindeki su buharı, sıvı hale geçebilir ve hidrat adı verilen katı maddeyi oluşturabilir. Bu madde tıpkı çaydanlıklarımızın çeperlerinde oluşan kireç gibi boruların çapını daraltır. Gazın içinde bulunması istenmeyen bir başka madde de hidrojen sülfürdür. Zehirli yapısından dolayı öldürücü bir gaz olmasının yanında, borulara da zarar verir. Karbon dioksit de yine aynı nedenlerden dolayı ayrıştırılması gereken başka bir gaz. İşte, istenmeyen bu konukların temizlenmesi sonrası doğal gaz adı verilen hidrokarbonlar borulardan mutfağımıza, oturma odalarımıza gelir.

Nasıl Çıkartılıyor?

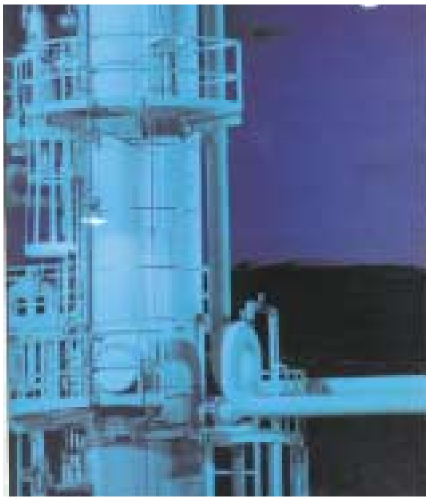
Tıpkı petrol gibi doğal gaz da yer yüzeyinin yüzlerce metre derinliklerine sondaj kuyuları açılarak çıkarılır. Ayrıştırma işlemlerinin bir kısmı kuyu başında çıkarılır çıkarılmaz yapılırken, bazı işlemlerin yapılabilmesi için, çıkarılan gazın yüzeyde döşenmiş boru hattıyla en yakın petrol işleme sahasına taşınması gerekebilir. Doğal gazın yapısında bulunan etan, propan ve bütan gibi hidrokarbonların çeşidi ve miktarı bulunan petrol yatağına göre değişir. Eğer bu hidrokarbonlar bol miktarda bulunuyorsa, ayrıştırılarak birbirlerinden ayrı hammaddeler olarak işlenip değerlendirilir.

Doğal Gazın Yolcuğu

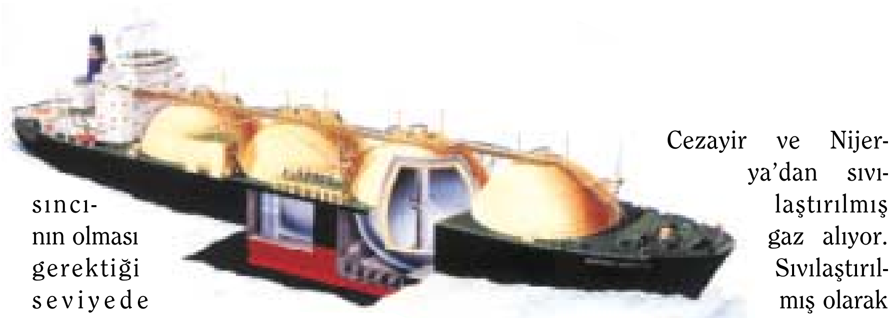
İlk doğal gaz sızıntıları MÖ. 6000-2000 arasında İran'da belirlendi. Doğal gazın kullanımıysa sızıntısı kadar eski, MÖ. 900'lerde Çinliler değişik yollarla bu yakıtı değerlendirmişler. Örneğin, MS. 900-1100 arasında da kuyular açılarak bambu kamışlarla çıkartılması yöntemi geliştirilmiş. Avrupa'daysa ancak 1659'da İngiltere'de bulunan ve tanınan doğal gaz, 1670'te kömürün damıtılması yoluyla üretilmeye başlandı; 1790'da yaygın kullanıma girdi. Doğal gazın dünyada yaygın ve hızla artan kullanımı ancak 1920'lerde boru hattı taşımacılığı yöntemlerinin uygulamaya konulmasıyla başladı ve özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra gelişimini sürdürdü. Doğal gazın kullanılabilmesi için gerekli olan borular da değişik biçimlerde döşenebiliyor. Örneğin, doğal gaz boru hatlarını 1000 m kadar derinlere döşeyebilmek mümkün, özellikle denizlerin altından geçirmek üzere hazırlanan boru hattı oldukça derinlere gömülebilecek bir donanıma sahip olmalı. Doğal gaz, yüksek basınç altında boru hatlarıyla, sıvı haldeyse gemilerle taşınıyor. Taşıma basıncı genellikle 70 kg/cm_'dir. Bu basınç, taşıma maliyetinin en düşük olduğu miktar. Boru hatları için kullanılan boruların çapı da çok önemli; borular genellikle 60-120 cm arasında değişiyor ve 40-70 bar arasında yüksek bir basınç uygulanıyor. Ancak uzun mesafelerde 140 cm çapında da olabiliyor.

Gazın, dağıtım noktasından ulaştırılması gereken yere kadar olan uzaklık hesaplandıktan sonra gerekli basınç ayarlamaları yapılır. Uzaklık, boru hatlarının planlanmasında önemli bir etken, çünkü hepimizin fizik denklemlerinden bildiği gibi uzaklık arttıkça basınç düşer. Gazın müşteri tarafa, doğru akış hızıyla ve basınçta ulaşmasını sağlamak için, hattın izlediği rota boyunca belli aralıklarla kompresyon (sıkıştırma) istasyonları yerleştirilir. Bu istasyonlar gaz dolu olur ve gelen gazın ba-









sıncının olması gerektiği seviyede tutulması sağlanır. Bölgesel boru hatlarında kullanılan boruların çaplarıysa 60 cm olur ve basıncı 40 bara kadar ayarlanır. Yerel şebekelerde, ağ şeklinde evlerimize kadar ulaşan boru hatlarında basınç 25 milibara kadar düşürülür.

Büyük çaplı boru hatları demirden yapılmış boruların kaynaklanarak birbirine eklenmesiyle yapılırken, düşük basınçlı yerel borular polietilenden yapılır. Kaynak yerleri, radyografik ya da ultrasonik cihazlarla kontrol edilerek gaz kaçağı engellenir. Boru hattı döşenirken, öncelikle borular gömüldükten sonra işlemin yapıldığı kara parçası tekrar eski haline getirilir. Her ne kadar bu işlemler çevreye en az zarar verecek şekilde yapılsa da, verilebilecek zararların büyüklüğünün de unutulmaması gerek. Bu nedenle, proje başlangıcında hat döşeme çalışmalarının yapılacağı alanın yapısının araştırılması ve anlaşılması çok önemli.

Metan, kokusuz bir gaz olduğundan, defolu borulardan sızıntısı kolay anlaşılamaz. Bu nedenle de dağıtım sistemine girdiği zaman kokulu olmasını sağlayan kimyasallar eklenerek, borunun varsa sızıntı noktaları saptanır.

Doğal gazı taşıma yollarından bir başkası da sıvılaştırarak taşımaktır. Gemiyle yapılan doğal gaz taşımacılığında, gaz -160^0 C'de sıvılaştırılır ve özel olarak yapılmış uygun soğutma sistemlerine sahip gemilerle taşınır. 1 m^3 sıvılaştırılmış doğal gaz, atmosfer basıncı altındaki 600 m^3 gaza eşdeğerdir.

Her ne kadar gazı boru hattı yoluyla taşımak daha ucuz bir yöntemse de, örneğin Türkiye doğal gazı sıvı halde de satın alıyor. Peki neden? Çünkü doğal gaz taşımacılığında alternatif olarak sunulan bu yöntemle, hayatımızın vazgeçilmez bir gereksinimi olan enerji kaynaklarımızı artırabiliyoruz. Böylece tek bir ülke ya da bölgeye bağımlı olmak yerine kaynaklarımızı çeşitlendirebiliyoruz. Türkiye de Cezayir ve Nijerya'dan sıvılaştırılmış gaz alıyor. Sıvılaştırılmış olarak gelen doğal gaz, özel tesislerde kontrollü ısıtma yöntemiyle yeniden gaz haline çevriliyor. Türkiye'de bu işlemler Marmara Ereğlisi-Silivri'de bulunan tesislerimizde yapılıyor.

Sakla Gazı Gelir Zamanı

Türkiye gibi mevsimlik sıcaklık değişimleri yaşayan ülkelerde gaz depolama alanlarının oluşturulması çok önemli. Doğal gaz satın alırken yapılan anlaşmalar yıllık olduğu için, yaz aylarında da kış aylarında aldığımız kadar gazı almak durumundayız. Bu nedenle, tüketilemeyen gazı bir sonraki kış tüketmek üzere depolamamız gerekiyor. Böylece, bu kış olduğu gibi, mevsim soğuklarının normalin altına düştüğü durumlarda da depoladığımız gazdan kullanabiliriz. Bunun da ötesinde, "önümüzdeki yıl Türkiye satın aldığı gazı tüketemeyecek" gibi iddialar da var. Bu durumda, bu depo alanların önemi önümüzdeki yıl ülkemiz için daha anlaşılır olacak.

Depo olarak kullanılan alanlar, eskiden tüketilmiş olan gaz ya da petrol rezervleri olabilir. Bu alanlar depo olarak kullanılabilecek en uygun yerler. Bu amaçla, Türkiye'de TPAO'nun Kuzey Marmara ve Değirmenköy doğal gaz sahalarının, bu sahalardaki doğal gazın tüketimi sonrasında doğal gaz yeraltı depolama tesisi olarak kullanılması amacıyla, TPAO tarafından temel mühendislik çalışmaları tamamlanmış. Şu anda, inşaat çalışmalarının başlatılmasına yönelik çalışmalar sürdürülüyor. Bu tesisin 2005 yılında işletmeye alınması planlanıyor.

Doğal gazın depolanması konusunda tuz mağaraları başka bir seçenek olarak geliyor karşımıza. Yeraltı tuz katmanlarında önce temiz su kullanılarak tuzun eritilmesiyle mağaralar oluşturuluyor ve bu tuz mağaralarının içindeki tuzlu su boşaltılarak yerine gaz dolduruluyor. Bu mağaraların derinliği ve çapı büyüklüğüne göre değişebiliyor. Ancak, tipik olarak 100-400 m yükseklikte, 100 m çapında ve yerin 500-2000 m derinliklerinde bulunan mağaralar kullanılıyor. Tuz mağaralarında depolanan gaz, suyu almaya eğilim göstereceğinden, suyun dışarıda tutulmasını sağlayan bir donatımın da kurulması gerekli. Şu anda tüm dünyada 30 dan fazla tuz mağarası gaz deposu olarak kullanılıyor. Türkiye de Tuz Gölü'ndeki tuz domlarının doğal gaz yeraltı deposu olarak kullanımı için geliştirilen "Tuz Gölü Doğal Gaz Yeraltı Depolama Projesi"nin çalışmalarını bu yıl tamamlamayı planlıyor.



Küresel Dağılım

Kısa süre öncesine kadar, dünyadaki gaz rezervlerinin üçte birinden fazlasının Rusya'da bulunduğu, ikinci büyük gaz rezervinin de dünya toplamının %22'sini barındıran Orta Asya'da olduğu sanılıyordu. Ancak, Uluslararası Enerji Ajansı'nca hazırlanan 2001 yılı Enerji Raporu'nda, bölgeler bazında kanıtlanmış doğal gaz rezervlerinin Rusya'da 56.7 trilyon m^3, Orta Doğu'da 58.5 trilyon m^3, Asya Pasifik'de 14.9 trilyon m^3, Afrika'da 11.6 trilyon m^3, Güney Amerika'da 8.2 trilyon m^3, Avrupa'da 7.7 trilyon m^3 ve Kuzey Amerika'da 6.4 trilyon m^3 olduğu açıklandı. Yapılan bu hesapla-

ra göre dünyamızın, şimdiki tüketim hızlarıyla yaklaşık 70-80 yıl kadar yetecek 164 trilyon metreküp doğal gazı olduğu tahmin ediliyor. Bu rakamlar kesin değil elbette; ilerleyen teknoloji sayesinde yeni rezervlerin bulunması ve kullanılabilir rezervlerin zamanla artması bekleniyor.

Gazı Nereden Alıyoruz?

2000 yılı sonu verilerine göre Türkiye tükettiği 12,6 milyar metreküp doğal gazın %93'ünü ithal etmiş. Bu kaynağın %30'u, Cezayir ve Nijerya'dan alınan sıvılaştırılmış doğal gazın taşındığı LNG tankerleriyle, %70'iyse Bulgaristan üzerinden gelen Rusya kaynaklı boru hattı yoluyla sağlanmış. Şu anda, batı hattının yıllık kapasitesinin 8 milyar metreküp artırılmasına çalışılıyor. Öte yandan, Türkiye topraklarındaki kısmı şimdiden tamamlanmış olan, yılda 16 milyar metreküp kapasiteli Mavi Akım projesi, Rusya doğal gazına ikinci bir bağlantı oluşturacak. Türkiye, aynı zamanda İran'dan, inşası tamamlanmış olan yılda 10 milyar metreküp kapasiteli bir hat üzerinden doğal gaz alımına başladı. Tüm bunların yanında, ileriye dönük olarak pek çok proje de düşünce ve plan aşamasında. Sonuç olarak, yılda 68 milyar metreküplük doğal gaz bağlantısı yapılmış durumda, 2010 yılında bu rakamın 80 milyar metreküpe ulaşması bekleniyor.

İnsanın aklına "peki bizim ülkemizde neden doğal gaz kaynakları yok?" sorusu geliyor. Elbette bizim de doğal gaz kaynaklarımız var. Ancak bu, 612 milyon metreküp ve tüketimin yaklaşık %7 si kadar. Yani Türkiye, doğal gaz kaynaklarının bunca zengin olduğu bir



bölgede yer almasına karşın bu değerli kaynak açısından oldukça fakir. Başta, kıta çarpışmalarının önemini vurgulamıştık. İşte bu sorunun cevabı olarak da yine karşımıza dünyamızın kırık sert kabuğunu oluşturan ve manto tabakası üzerinde yüzen parçaların (levhaların) çarpışmaları ve jeolojik yapılar geliyor. Uzmanlar, Türkiye'nin jeolojik yapısının oldukça karmaşık olduğunu söylüyorlar. Suudi Arabistan levhası, Anadolu levhasına güneydoğudan çarpıyor. Bu çarpışma sonrasında görkemli dağlarımız meydana geliyor ama bunun yanında, yeraltında oluşan doğal gaz petrol rezervlerimiz de küçük rezervler halinde dağılıyor. Bu nedenle şu ana kadar yapılan arama çalışmalarında bulunan rezervler hep küçük. Aslında ülkemiz tam olarak aranabilmiş de değil; çünkü arama çalışmalarının faturası çok kabarık oluyor ve devletin tek başına buna ayıracak yeterli maddi kaynakları yok. Bu faturalar öteki ülkelerde de oldukça kabarık; ancak, petrol ve doğal gaz üreten ülkelerde, arama ve çıkarma çalışmalar uluslararası şirketler tarafından yapılıyor. Bu şirketler, büyük rezervlerin bulunduğu yerleri tercih ediyorlar, çünkü ödedikleri faturaların yani yaptıkları yatırımların karşılığını almak istiyorlar.

Özetlenecek olursa, doğal gaz dünyada tüketimi en hızlı artan enerji kaynağı haline gelmiş durumda. Şu anda, tüm dünyada birincil enerji kaynağı gereksiniminin dörtte biri doğal gazdan karşılanıyor. Önümüzdeki 20-30 yıl içinde öneminin daha da artacağı ve hidrojen enerjisi elde edilmesinde kullanımı söz konusu olursa da dünya enerji tüketiminin %40'ının doğal gazdan karşılanacağı tahmin ediliyor. Uzmanlar, dünyada halen yaklaşık 70 yıllık doğal gaz rezervi olduğunu ve teknolojik gelişmelerin yanı sıra yeni doğal gaz kaynaklarının keşfi nedeniyle yakın gelecekte doğal gazın tükenmesi diye bir sorun yaşanmayacağını söyleseler de, hem bu kaynakların verimli kullanılması hem de yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelinmesi gerektiği artık herkes tarafından kabul edilen bir gerçek.

Katkılarından dolayı ODTÜ Petrol ve Doğalgaz Müh. Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Mahmut Parlaktuna'ya teşekkür ederiz.

Banu Binbaşaran

Neden Doğal Gaz?

Fosil yakıt kullanımı atmosfere önemli miktarlarda kükürtdioksit, karbondioksit, metan ve nitrik oksit gibi gazlar salıyor. Bunlardan kükürt dioksit asit yağmurlarına yol açarken "sera gazları" denen öteki gazlarsa, atmosferin ısınmasına yol açıyorlar. Doğal gazın çevreyle dost bir yakıt olmasının nedeniyse, ağırlıklı olarak metandan oluşması. Metan bütünüyle yandığında, ortaya çıkan birincil ürün yalnızca karbon dioksit ve su buharı olur. Doğal gaz yakımıyla, atmosfere kükürt dioksit ya da kül gibi katı atıkların salımı engellenir. Üstelik kömür ve petrol gibi öteki fosil yakıtlardan çok daha az karbon monoksit, azot oksit ve karbon dioksit salımı olur. Kömür ve petrol, doğal gazın tersine daha karmaşık bir molekül yapısına sahiptir. Yüksek oranda karbon, kükürt ve azot bileşikleri içerir. Fosil yakıtların yakımı sonucu atmosfere % 75-80 oranında karbon dioksit ve % 20-30 oranında metan gazı salınıyor. Ancak, doğal gaz yakımı sonucu atmosfere salınan karbon dioksit salınımı % 47 oranında azalıyor. Üstelik yeni geliştirilen yakma teknikleri sayesinde bu oranı % 70'lere indirmek mümkün görünüyor. Öteki fosil yakıtlar, bunların yanı sıra kül gibi katı atıklar da bırakırlar. Tüm bu nedenlerden dolayı, doğal gazın öteki fosil yakıtlar yerine kullanımı, kirliliği kontrol etmenin en etkili yollarından biri olarak görülüyor.

Kaynaklar
AnaBritannica cilt 7, sayfa 353-354
http://www.naturalgas.org
http://ankara.botas.gov.tr
http://www.bp.com
http://www.enerji.gov.tr
http://www.cnie.org



YEMEK KÜLTÜRÜ VE SOFRANIN TARİHİ

AKŞAM NE YEMİŞTİK?

Yemek kültürü ve bu kültürün tarihi insanın karnını doyurmasından farklı bir şeyi içeriyor. İnsanlar açlıklarını bastırmaktan çok, yiyip içmeyi temel işlevinin ötesine taşıyarak, daha anlamlı bir hale getirmişlerdir. Yemek yemenin kutsallığı vardır sözgelimi. Zeytin, hurma, koyun eti, mayasız ekmek gibi kutsal yiyecekleri vardır kültürlerin. Ya da domuz, geyik, tavşan gibi yenmesi yasaklanmış olanlar vardır. İşin içine cinsellik girmiş ve afrodizyak yiyecekler ortaya çıkmıştır. Zenginle yoksul arasındaki farkı belirler yemekler. Yemek kültürü toplumsal tabakalaşmanın göstergelerinden biri. Havyar dendiğinde zengin, kurufasulye, bulgur pilavı dendiğinde ise daha yoksul sofralar akla gelir.

Doğadaki canlılar arasında yalnızca insan, yemek yemeyi bir ihtiyaç, bir güdü olmaktan çıkarmış, kültürel bir olguya dönüştürmüş. Yemek yemenin bir zevk haline geldiğini çok eski çağlardan beri görüyoruz. Sözgelimi, elimize aldığımız kırık bir seramik parçası bile ait olduğu dönemin yeme içme alışkanlıkları hakkında ipucu verebilir bize. Kenarları yukarı doğru yükseliyorsa ve kenarları çorba kaşığı gibi yukarı dönükse içine sıvı bir yiyecek konuyor demektir. Çevrede bu tip tabak formuna çokça rastlanması o çağda o bölgede yaşayan insanların sulu yemek alışkanlığı olduğunu gösterir Tabağın altına da bakabiliriz: Eğer yuvarlakçaysa, kül içine gömülebilir demektir, ya da sac ayağı üzerine konabilir. Dibinin kalınlığı ya da kararmış olmasından yola çıkarak hafif ateşte mi, yoksa güçlü bir ateşte mi kullanıldığı hakkında fikir sahibi olabiliriz. Antik bir tabağın formundaki kenarlar yayvan ve düzse, bize pişirildikten sonra soğutularak yenen bir yemeğin izini verir. Tabağın dibi düzse, demek ki pişirildikten sonra bir yere konup, kolayca sallanmadan bir süre bekletilen bir yemek olabilir bu: sözgelimi et, et sote... Genelde bulunan tabak çanakların boyunun günümüzdekinden pek farklı olmadığını görebiliriz. Bu da doyumluk bir porsiyonun geçmişten bugüne dek fazlaca değişmediğini gösterir.

Mutfak sözcüğü Arapça "matbah"tan gelir. Sözcüğün kökü "tabh", pişirme demektir, tabahat aşçılık, yemek pişirme sanatı anlamındadır. Türkler neredeyse 19. yüzyılın sonlarına dek günde yalnızca iki öğün yemek yerlerdi. Kuşluk ve akşam yemeği olarak adlandırılan öğünler, Tanzimat'tan Cumhuriyetin ilanına kadar olan batılılaşma sürecinde üç öğüne çıktı; sabah öğlen ve akşam yenmeye başlandı. Tüm ailenin sofra başında olabileceği akşam yemeği günün en önemli öğünüdür halen. Sabahları çay, zeytin, peynir gibi yiyeceklerle kahvaltı edilir. Bunlar uykudan yeni kalkmış ve aç olan insanların hemen yiyebileceği, hazırlanması uzun sürmeyen ve çokça emek istemeyen yiyeceklerdir. Yine de sabah kahvaltısı önemlidir ve insanı uzun bir gün boyunca tok tutmaya yönelik hazırlanır.

Mutfak malzemeleri toplumların yaşam biçimlerini, teknolojik düzeylerini,



hatta ekonomik durumunu gösteren şeylerdir. Sözgelimi, Türkler göçebe bir yaşam tarzına alışık olduklarından, mutfak araçlarıyla ilgili bir çeşitliğe uzun süre sahip olmamışlardı. Et yemeklerine düşkün olduklarından, kesici aletlere gereksinim duyuyorlardı. Böylece savaş aletlerini mutfakta da kullandılar. Savaş yerine mutfakta kullanılan pek az aletten biri kaşıktır. Türklerin kaşığa verdiği önemin bir göstergesi olarak kaşıkla ilgili deyimlerin ve atasözlerinin çokluğuna dikkat etmek gerek. "Kaşık düşmanı", "Pilavdan dönenin kaşığı kırılsın", "Herkes kaşık yapar ama sapını ortaya takamaz" gibi örnekleri çoğaltmak mümkün.

Göçer olmayan ve kentleşmeye çabuk geçmiş toplumlarda mutfak aletlerinin çeşitliliğini görebiliriz. Çeşitli araç gereçler, bunları mutfak içinde koyabilecek bir yer, asılacak duvarlar ya da saklanacak çekmeceler ister. Sözgelimi Fransız mutfağındaki araç gereç çeşitlemesi oldukça kabarıktır.

Yemek yaparken yiyeceklerin pişirilip, özel işlemlerden geçirilerek lezzet katılması da önemli bir olgudur. Bunun için coğrafyanın doğal zenginliği önemlidir. Sözgelimi yemekleri lezzetli kılan baharatlar belli bir coğrafyada belli koşullarda yetişir. Türkler, Anadolu'ya geldiklerinde doğuda gördükleri baharatların yanı sıra, yalnızca Anadolu'da bulunan bazı otları da görüp tanımış ve yemek kültürlerine eklemişlerdi. Safran, sahlep gibi bitkiler buna birer örnek. Uzun zaman tütsü ve güzel kokuların çok önemli bir yer tuttuğu şaman dinine bağlı yaşayan Türkler, katkı maddesi kullanmayı biliyor ve seviyordu. Her şeyden önce çiğ etlerini saklama sorunları vardı. Bozulmadan yanlarında taşıyıp uzun göçlerinde yiyebilmeleri gerekiyordu. Pastırma böyle bir gereksinim sonunda doğdu. Çinlilerden kolayca elde ettikleri baharatlar ve sarmısakla geniş ve yassı kesilmiş etin üzerini sıvadılar. Ancak bu yeterli değildi; et sürekli bastırılmalı, yağları sızdırılmalı ve içine mikrop giremeyecek denli sıkışık, havasız bırakılmalıydı. Bir süre taş altında bekletilen bu "bastırma", uzun seferler sırasında atın eğeriyle kaltağı arasında saklanır, ezilip sıkışması sağlanırdı.

Karıştırılma, başka pişmişlerle harman edilme evresi, bu aşama yemek kültürlerinde önemlidir. Baharat kullanımı salt lezzet için değildir, etin temizliğini ve bozulmadan kalmasını da sağlar. Baharatlar ayrıca yazın terlemenin azalmasını, kışınsa vücudun iç ısısının artmasını sağlar. Yiyeceklerin teker teker tüketilmelerinin yanı sıra karıştırılmaları yemeklerin çeşitliliğini ve damak zevkinin geliştiğini gösterir. Dünyanın en gelişmiş mutfaklarından biri olarak kabul edilen Fransız mutfağı, soslarıyla da ünlüdür. Sözgelimi, mayonez Fransız buluşudur. Türk mutfağında ağırlıklı olarak kullanılan soğan, yemek olarak Fransız mutfağında çıkar karşımıza.

Türkler karışık yemeyi ve yemek karıştırmayı, yüzyıllar içinde yayıldıkları coğrafyalarda karşılaştıkları halklar sayesinde öğrendiler diyebiliriz. Türk mutfağı içinde yer alan Çerkez tavuğu Kafkaslar'dan geçerken öğrenilmişti. Aynı şekilde "tavuk göğsü" tatlısı da Balkanlar'dan gelmiştir.

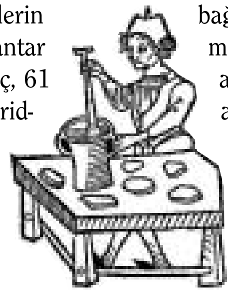


Yayıldıkları coğrafyada değişik yemekleri yemek kültürlerine ekleyen Türkler, her şeye karşın ete ve ekmeğe olan düşkünlüklerini korumuşlardır. Sözgelimi, bu düşkünlük balığa karşı hiçbir zaman aynı ölçüde olmayacaktır. İnsanoğlunun yediği en eski yiyeceklerden birisi balık. Balığın avlanması, diğer av hayvanlarına göre daha kolay ve daha tehlikesiz. Balık ve diğer deniz ürünleri, denizden çıktıktan sonra kısa sürede tüketildiği için, diğer yiyeceklerden daha sağlıklı ve mikrop içermeyen besinlerdi. Avrupa'da veba, tifo, kolera, çiçek gibi hastalıkların salgın olarak yayıldığı dönemlerde beslenen ya da avlanan hayvanlar, mikrobu etlerine alıp çok uzaklara taşıyabiliyordu. Sağlıklı ve temiz görünen hayvanlar, onları yiyen insanlara hastalık bulaştırıyordu; oysa balıklar hastalığa neden olan mikroplar taşımıyorlardı. Türk mutfağındaysa balık fazlaca yer bulamamıştır kendine. Bol, kanlı canlı, yağlı koyun eti dururken, "bir lokma" et içeren "ne idüğü belirsiz" balık ya da diğer deniz ürünlerine pek rağbet edilmiyordu. 16. yüzyılda Amasya'daki ordugahında Kanuni Sultan Süleyman'ı ziyarete gelen İtalyan elçi, yolculuğu sırasında bir gün, bir ırmakta oynaşan sazanları görür ve hizmetine verilmiş askerlerden balıkları yakalamalarını ister. Sipahiler bu isteğe gülüp geçerler. Çoktandır canı balık yemek isteyen elçi, balıkları tutmaları için ısrar eder. Sipahilerden biri son derece ciddi bir tavırla yanıt verir: "Onlar tutulmaz, insanın elinden kayıp gider." Elçi anılarında, "Hayatlarında hiç balık yememiş olmalarına inanamadım..." diye yazacaktır. "Sulu yoğurda doğradıkları ekmekleri yiyor ve bıkmıyorlar da." Anlaşılan sipahiler balığa, elçi de cacığa oldukça yabancıymış. Bununla birlikte balık hiç bilinmeyen ve yenmeyen bir şey değildir elbette. Sözgelimi, Fatih döneminde saraya alınan yiyeceklerin kaydının tutulduğu "matbah-ı âmire" defterlerinde balık ve deniz ürünleri vardı. Hicri 878 (1473) yılının kışa rastlayan Şaban ayında saraya alınan yiyeceklerin dökümüne bakalım: "64 kantar bal, 544 tavuk, 28 müd pirinç, 61 kaz, 19 kıyye safran, 116 istiridye, 87 karides, 400 balık, 12 miskal misk, 10 kıyye biber, 11 kıyye zeytinyağı, 3 şinik pekmez toprağı, 84 kıyye Eflak tuzu, 13 kıyye nişasta..." Bu kayıtlardan balığın ve deniz ürünlerinin tüketildiğini anlıyoruz.



İtalyan elçi, anılarında Türklerin yemek yemelerinden söz ederken, sofrada neredeyse hiç konuşmadıklarını belirtiyor. Bu anlamda "iş yemeği" kavramı eski Türk toplumlarında görülmez. Türk sofralarında oyalanılmaz, uzun oturulmaz. Yemek yerken konuşulması, belki de çevreye yemek kırıntıları saçılacağı düşüncesinden dolayı hoş karşılanmaz. Bu konuda bir söz bile söylenmiş: "Lafı lafa etme ilave; al kaşığı çal pilave."

Balığın Türk mutfağına girişi Bizans'la ilişkiler sırasında olmalıdır. Birçok yiyeceğin Türk mutfağına girmesinde Bizans'ın ve Anadolu'nun etkisi büyük olacaktır. Anadolu geniş kültür yelpazesi ve barındırdığı tarihsel ve kültürel çeşitlilikle Türkler üzerinde büyük değişiklikler yapacaktır. Bunun göstergelerinden biri de mutfaktır elbette.



Sofrada ne yendiği kadar, nasıl yendiği de önemli. Sözgelimi bugün masa başında herkesin kendine özel tabağından yemesi yeni bir şey. Osmanlılarda yemek sofradaki ortak tabaklardan yenirdi. Bu adet yalnızca halk arasında değil, sarayda bile geçerliydi. Yemeklerin, padişah dışında, her dört kişi için bir tabakta ortaya konması, sadece Osmanlılarda değil, o dönemde bütün Avrupa'da kabul görmüş bir adetti. Bu servis anlayışına göre sofranın şeref konuğu dışında –ki ona tek kişilik servis hazırlanırdı- bazen iki kişiye ama genelde dört kişiye ortak bir tabak çıkarılırdı. Yemek ortadan ortaklaşa yenilirdi. Herkes sırayla yemekten alır, yalnızca kendi önünden yerdi.

Yemek yeme kuralları, genel görgü kuralları içinde yer aldı ve çağlar boyunca sofrada nasıl davranılması gerektiğini anlatır kitaplar yazıldı. Bunlardan küçük örnekler yeme adetlerinin nasıl olduğunu da anlatıyor bize: "13. yüzyılda: Kemirilen kemiği ortak tabağa koymak, avcılar gibi tükürmek, domuz gibi tabağa abanmak ayıptır; burun silinirken masaya arka dönülmelidir. 14. yüzyılda: Masa örtüsüne burun silinmemeli, eller yıkanmalıdır. 15. yüzyılda: Ağzınızdakini çıkarıp tabağa koymayın, yemeğinizi tuza banmayın. 16. yüzyılda: Sandalyenizde kıpırdayıp durmayın. Sizi gaz çıkarıyor ya da çıkarmaya çalışıyor sanırlar. Yutamadığınız parça olursa arkanızı dönüp yavaşça çıkarın; sofraya oturur oturmaz ellerinizi tabağa daldırmayın.



Sofranın bir de fiziksel gerçekliği vardır elbette: Masa, sandalye, tepsi, sini, tabak, kaşık... Türkçe masa sözcüğünün kökeni Latince *mensa*'dır. Türkler masada yemek yeme adetinden önce yerde, yuvarlak, üzeri düz yer sofrasında yemek yerdi. Got dilinde bir sözcük olan *mes*'in masa ve düz anlamlarına gelmesi ortak bir kökten geliyor olduklarına işaret eder. İtalyanca *tavula,* İngilizce *table* sözcükleri Latince *tabula* sözcüğünden gelir ki

anlamı yine düz tahta plaka demektir. Bu sözcüklerin kökleri masa sandalye ve tabağın bu işlevleri gören düz tahta parçasından evrimleştiğini gösteriyor bize. Neolitik çağda yaşanan çanak çömlek devriminden sonra, insanlar sulu yemek yemeye başladılar. Çanak-çömleğin icadından önce insanlar yemeklerini çıplak ateş üzerinde kızartıp yiyorlardı. Ateşin üzerine kaplar konmasıyla yemeğin sulu, tat veren baharatlarla ya da başka bitkilerle zenginleştirilmesi de mümkün oldu. Avrupa'nın Germen ve Kelt kabilelerinde şölenlerde ortak kaplardan yemek yenir, ortak kepçe kullanılırdı. Masada bardak yoktu. Ortada bulunan kap ya da şişeden içilirdi. Bir süre sonra herkes kendi kaşık ve bıçağıyla şölenlere gitmeye başladı. Herkese ayrı tabak gereksinimiyle birlikte ilk tabaklar ortaya çıktığında bunlar daha çok üzerinde et kesmeye yarayan tahtalardı. Tabak sözcüğünün etimolojik olarak araştırılması sonunda İngilizce *dish* (tabak) örneğinde olduğu gibi, *disc* (disk), *desk* (sıra) gibi yakın anlamlı sözcükler karşımıza çıkıyor. Arapça'dan gelen Türkçe *tabak* sözcüğü, *tabaka* sözcüğünün de anlattığı gibi düz yüzey, ince kat, anlamına gelir. Elbette eskiden yemek dendiğinde, kadın ve erkekler için ayrı ayrı kurulan sofralar anlaşılıyordu. Önce erkeklerin sofrası kurulur, kalanları kadınlar ve çocuklar yerdi. Aile birliğini simgeleyen "birlikte akşam yemeği" ve misafirliklerde kadın erkek karışık yemek yenmesi son dönemlerde ortaya çıkmış geleneklerdir. Elbette zamanla herkese ayrı tabak, kaşık, çatal, bardak gibi sofra gereçleri de verilmeye başlanmıştı.



Sofra, Arapça *sufra*'dan geliyor. Masadan önce yer sofrasında kullanılan tepsi ve sini sözcükleriyse Çin kökenlidir. Tepsi (Kaşgarlı Mahmut'a göre tevsi) içine pişmiş et konan büyük ahşap kap, ağaçtan oyulmuş tekne anlamındaydı. Sini, sözlük anlamıyla Çinli demekti. Bu şekliyle Türkçe'den Bulgarca'ya ve Sırpça'ya da geçmiştir. Anadolu'da günümüzde bile kullanılan yer sofraları ister ahşaptan olsun, ister bakır sini kullanılsın, sofra kurulup kaldırılan bir şeydir. Altına serilen örtüyle yemek yiyenler, üstlerini yemek kırıntılarından korudukları gibi dökülen artıkların üzerine basarak günaha girme tehlikesinden de kurtulurlar. Sofranın üzerine tabaktan başka kaşık, çatal gibi gereçler de konur. Kaşık sözcüğü, Türkçe oymak anlamına gelen kaş/kaşa kökünden türetilmiştir. Kaşığı icat eden kişiler Türkler miydi tam bilemiyoruz ama en çok kullananlar olarak atalarımızı anabiliriz. Özellikle Anadolu'da kaşık tam bir kültür nesnesine dönüşmüştür. At üzerinde sürekli hareket halinde olan Türk ve Moğol atlıları kısa saplı kaşıklarını sürekli yanlarında, kuşaklarında taşırdı. Herkes kaşık yapmayı bilirdi. Kişilerin kendilerine ait kaşıkları olduğundan bulaşıcı hastalıklar kolayca yayılmaz, üstelik kişiler kendi ağzına ve kullanım şekline göre kaşık yaptığından yemek yeme daha da keyifli hale gelirdi. Kaşığın gerçekte tahtadan yapıldığını biliyoruz. Çorbanın sıcağından kolayca ısınmamalı, metalin ağızda bıraktığı gibi, dilde yabancı bir tat bırakmamalıdır. Kültürel olarak kaşık bereketi simgeler ve kutsallık da taşır. Bundan dolayı ilkel ayinlerde kaşığa rastlanır. Anadolu halk oyunlarında bu ayinlerin halk kültürüne yansımış biçimleri olan kaşık oyunlarını görmek mümkün. Kaşık oyunu 7. yüzyılda Arap ordularında yer alan Türkler yoluyla Arap kültürüne tanıtılmıştı. Cebeli Tarık'ın ordusuyla birlikte İspanya'ya giden kaşık oyunu, kaşıkların sapları biraz kısaltılıp yerel danslara uydurulunca, ortaya kastanyet çıktı.



Sofralarda bıçak kullanımı, kolayca tahmin edileceği üzere savaşlarda ya da avda kullanılan bir kesici alet olan bıçağın yemek sırasında sert yiyecekleri kesmek için kullanılmasından başka bir şey değildir. Ne var ki sofrada kullanılan bıçakların ucunun sivri değil de yuvarlak olması adeti Fransa Kralı 13. Louis'nin başbakanı olan Kardinal Richelieu tarafından başlatıldı. Kardinal, 1630 yılında verdiği bir yemeğin sonunda misafirler bıçaklarını çıkarıp sivri uçlarıyla dişlerini karıştırmaya başladıklarında bu manzaradan rahatsız olur ve bu hareketi yasaklar. Bıçakların ucunun da yuvarlatılmasını emreder.

Sofralarda kullanılan bir başka araç da çatal elbette. Bugün çatalla yediğimiz birçok şey tarih boyunca elle yenmişti. Elbette halk bütün parmaklarını kullanırken, kibar sınıf yalnızca üç parmağını kullanmaya gayret gösteriyordu. Çatalın 1100'lü yıllarda Venedik doçu Domenico Silvio'nun eşi tarafından kullanıldığı biliniyor. Ne var ki 16. yüzyıla dek yaygınlaşıp ve benimsenmedi. Hatta ünlü yazar Montaigne, hızlı yemek yediği için sık sık parmaklarını ısırdığını anlatır. Çatallar ilk çıktığında kilise tarafından lanetlenip şeytan işi olarak gösterilmişti. Tanrı bu iş için insanlara parmak vermişti, oysa çatal kullanmak Tanrı'nın iradesine karşı gelmek demekti. Türk sofralarında çatalın görülmeye başlamasıysa padişah 2. Mahmut döneminde olacaktır.

Elbette yemek kültürü üzerine söylenecek daha çok söz var. Konu "boğazlar" meselesi olduğunda dünyada hiçbir şey daha öncelikli bir konuma oturmaz ne de olsa; bütün kültürlerde de aynıdır bu. Bugün bütün Avrupa ve Türk mutfağının temel besinleri olan mısır, domates ve patatesin, en sevilen tatlı olan çikolatanın hammaddesi kakaonun, Amerika kıtası keşfedilmeden önce bilinmediğini, "Eski Dünya" denen üç kıtada 16. yüzyıla dek hiç kimsenin bunları yemediğini hatırlayalım. Yeni Dünya besinleri Avrupa'da savaşlara, anlaşmalara, ticari rekabete, hatta sanatsal üretime de konu olmuşlardı. Uzakdoğu'dan gelen baharatlar yüzünden haçlı seferleri başlamıştı. Bütün kültürel, sosyo-ekonomik, politik vb. sorunların altında tek bir soru bize kendini gösteriyor gibi: "Akşama ne yiyeceğiz?"

Gökhan Tok

Kaynaklar
Anger, B., İnsanlığın İki Yüzü, Kaynak Yayınları, 1994
Emiroğlu, K., Gündelik Hayatımızın Tarihi, Dost Kitabevi, 2001
http://www.kultur.gov.tr/kultursanat/b-h-osmanli3.html

HARİKA BİTKİ SOYA





Soya, anavatanı olan Uzakdoğu bölgesi insanı için, mucizevi etkilere sahip bir bitki olarak kabul edilir ve 4000 yıldır, bir Çinli ya da Japonun mutfağında en fazla yer verdiği besin maddesi olarak görülür. Batılı ülkeler de son bir asırlık süre içinde bu bitkiyi tanımış ve onu mutfak kültürlerinde yer sahibi etmişler. Oysa, ülkemizde yakın yıllara kadar fazla tanınmayan bir üründür soya. Karadeniz Bölgesinde az miktarda yetiştirilip unundan faydalanılması dışında, halkımızın yeterince tanıdığı bir ürün değil ne yazık ki. Şimdilerde, basında çıkan bazı tanıtıcı bilgilerle gündeme gelişi biraz ilgi uyandırsa da, yetersiz beslenme sıkıntısı yaşayan ülkemiz insanı için bu üründen yararlanamamak büyük bir kayıp olsa gerek.

"Doğu'nun kemiksiz eti, tarlaların bifteği, kutsal bitki, harika bitki, sarı mücevher ve üreyen altın" yakıştırmaları, soyaya verilen önemin göstergesi. 20. yüzyıl boyunca ABD' de soya tarımının hızla gelişmesi ve sanayideki şaşırtan ölçülere varan kullanım çeşitliliği; ülkemizde pek tanınmayan bu ürünü, dünyanın en çok üretilen ve tüketilen 5-6 bitkisinden birisi haline getirmiş bulunuyor.

Çoğunlukla bir yağ bitkisi olarak tanıtılan soyanın asıl önemi, % 40-45 oranındaki yüksek değerli proteininden geliyor. Doğada, tam protein olarak kabul edilen süt ve yumurtaya en yakın ürün soya proteini. Soya-, peynirden 1.5 kat, sığır etinden 2, yumurta ve buğdaydan 3, süt ve patatesten ise 10 kat daha fazla protein içeriyor.



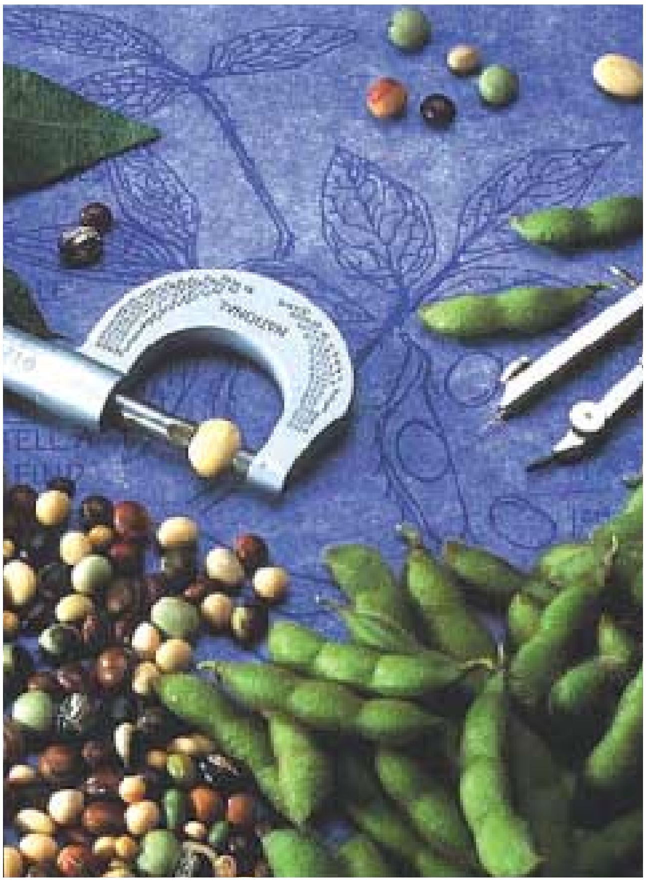
Uzakdoğu insanının pirinç ile birlikte sofrasından eksik etmediği soyadan, Çin ve Japonya'da çeşitli çorbalar, yemekler, sos, salça ve peynirler yapılarak tüketilmekte ve hatta ihraç edilmekte. Soya, bu ülkelerde hala ana besin kaynağı olma özelliğini taşıyor ve çoğu zaman et yerine kullanılıyor. Bu nedenle de, Uzakdoğu insanı soyayı kemiksiz et olarak anar.

Tohumları taze iken yeşil sebze olarak tüketilebildiği gibi; kuru tohumlarıyla da tıpkı bezelye veya kuru fasulye gibi pişirilerek yeniliyor. Ancak, nohut ve fasulyede olduğu gibi pişmesi biraz zor olduğundan, önceden bir süre ıslatılmalı.

Ülkemizde taze olarak tüketimi yapılmazsa da, özellikle Karadeniz Bölgesinde mısır ununa % 2-3 oranında soya unu karıştırılarak, ekmek yapımında protein varlığından yararlanılır. Günümüzde, bazı büyük şehirlerimizdeki belediye halk ekmek fabrikalarında % 5 soya unu katkılı ekmeklerin üretildiği; böylece besleme değerinin yüksekliği yanında bayatlamayı da geciktirmesi nedeniyle ekmek israfını önlediği biliniyor.

Hazır çorba ve tarhana üretiminde kullanılabildiği gibi, yağı alınmış soya unu İtalya'da makarnalara % 5 oranında katılarak da tüketilmekte. Ayrıca tohumlarının çimlendirilmesiyle elde edilen filizleri, taze ya da konserve olarak salatalarda, çorbalarda ve özellikle vejetaryen yemeklerinde çokça kullanılılıyor.

Sağlık İçin Soya



Bugün için, dünyanın en fazla üretilen ve tüketilen yağı soyadan elde edilmekle kalmıyor, ABD' de her türlü yemeklik ve kızartmalık yağlarla, margarinlerin üretiminde yine soya yağı ilk sırayı alıyor. Ülkemizin soya yağı ile tanışmasıysa, 25-30 yıl kadar önce margarin tüketiminin başlamasıyla oldu. Son yıllarda birkaç sanayi kuruluşunun, sıvı soya yağı üretimi ile pazara girişi, sağlıklı ürünler arayışına giren insanımız için iyi bir alternatif oluşturmuş bulunuyor. Aslında, doğrudan tanınmasa da, ülkemizin her yıl 60-65 milyon dolarlık (90 trilyon lira) soya yağı ithalatı yapıyor olması, soyanın gıda sanayiindeki önemini ve tüketimimizdeki yerini göstermekte.

Bitkiler dünyasının en yüksek oranlı ve en kaliteli protein deposu olmakla tanınan soyada, ortalama olarak % 18-20 oranında da yağ bulunur. Bu oran, diğer önemli yağ bitkilerinin yağ içeriğine göre daha düşük belki; ama soya yağının bileşimi ve içerdiği yağ asitleri bakımından oldukça değerli. Bugün tıpta bile; kalp rahatsızlıkları, değişik kanser türleri, şeker hastalığı ve menopoz tedavilerinde soyanın ve özellikle soya yağının çok etkili olduğu konusunda geniş incelemeler yayınlanmakta.

Soya yağı kolesterol içermez; tersine kolesterolü düşürme yönünde etki yapar. Öyle ki, Take Control adıyla ABD'de piyasaya verilen yeni bir margarinin soya yağından elde edilmesi ve günde 1-2 kaşık yendiğinde, kolesterol düzeyini % 7-10 oranında düşürerek, 3-4 hafta içinde istenilen seviyelere geriletmesi, soya yağının sağlık açısından ne kadar gerekli bir ürün olduğunu gösteriyor.

Türk yağ piyasasında en yüksek doymamış yağ asidi içeriği soyada bulunur. Linoleik ve olenik asit gibi önemli iki yağ asidi soyada oldukça dengeli biçimde yer alır.

Soyadan elde edilen sıvı yağ ve margarinler, her türlü yemekte rahatça kullanılabilir. Ancak, antioksidanlar yani E vitamini bakımından çok zengin olan soya yağını, özellikle ışık görmeyen ortamlarda saklamak ve yağın tazeliğini kaybetmemesi için aşırı kızdırmamak gerektiği bildiriliyor. Hafif bir yağ olduğundan, salata ve soslar için ideal olan soya yağı, doğal aroması sayesinde baharatların verdiği lezzeti bozmadan en iyi karışımı sağlar.

E vitamini zenginliğiyle, özellikle çocuklarda beyin hücrelerinin gelişiminde önemli rol oynadığı belirlenen soya yağında, B grubu vitaminler de bolca bulunmakta. Soya yağı sadece yemeklerde kullanılmakla kalmayıp; Lecithin adı verilen ve her türlü şekerleme, bisküvi ve çikolata ürününde zorunlu olarak kullanılan bir emülsif (ince bir tabaka halinde sürülebilen) maddeyi de gıda sanayinin hizmetine verir. Kalp ve dolaşım sistemi ile sinir hücrelerinin beslenmesini destekleyen bu madde, gıda sanayiinde birleştirici ve kıvam verici olarak kullanılır.



Araştırmacıların soya yağıyla ilgili yeni keşifleri sürüyor. Çevreye uyumlu oluşu yanında, ele çıkmayan özelliğiyle de ABD ve bazı Avrupa ülkelerinde yoğun olarak kullanılan soya mürekkebi ve mazot yerine kullanılabilecek bir yakıtın eldesi yoluyla da soya yağının insanlığa sunduğu yararlar artıyor.

Kolesterolün İlacı Soya

Yakın dönemlere bakıldığında; son 40-50 yılda, başta A.B.D olmak üzere, gelişmiş ülkelerin birçoğunda, kalp ve damar hastalıklarının giderek artan oranlarda yaşandığının belirlenmesiyle birlikte, bazı bitkiler üzerinde yoğun araştırmaların yapılmaya başlandığı görülüyor. Soya da bu çalışmalarda, bilim adamlarının en fazla ilgisini çeken birkaç bitkiden biri konumunda.

Amerikalı ve Kanadalı doktorların benzer araştırma sonuçları oldukça açık. Yüksek kolesterollü hastalara 6 haftalık bir soya ağırlıklı beslenme reçetesi uygulandığında, soya proteininin olumlu etkisi ortaya çıkıyor ve hastaların kolesterol oranları normal düzeyine çekilmiş oluyor.

Dünya Sağlık Örgütü'nce yapılan 10 yıllık bir araştırmada da; yüksek oranda doymuş yağlarla beslenmenin (hayvansal ürünler ağırlıklı) yaygın olduğu ülkelerde kolesterol seviyelerinin, Japonya gibi düşük doymuş yağ oranlı geleneksel yiyeceklerle beslenen ülke insanlarının kolesterol seviyelerinden % 21 oranında daha fazla olduğu sonucuna varılmış. Yani, doymuş yağ oranlarındaki artış, kolesterol düzeyini ve kalp hastalıkları riskini de arttırıcı yönde etki yapıyor. Araştırma derinleştirildiğinde, Japonların daha sağlıklı kalmalarının sebebi olarak, bitki ağırlıklı beslenmeyi tercih etmelerinin ve özellikle soyayı yoğun biçimde tüketmelerinin etkili olduğu belirlenmiş. 3 haftalık soyalı ürünlerle beslenmenin, kolesterol seviyelerini % 21 oranında düşürdüğü de aynı çalışmada elde edilmiş.

Türk Kardiyoloji Derneği'nin tahminlerine göre, ülkemizde 1 milyon 200 bin kalp hastası insanımız var. Yeterince tanınmadığı için beslenme alışkanlığımızda hemen hemen hiç yer almayan böylesine değerli bir ürünün, kısa zamanda mutfağımıza dahil olmasından ve yakın bir gelecekte, bu tür hastalarımız ve hatta sağlıklı insanlar için bile, çok daha tercih edilebilir bir protein kaynağı olmasını dilemekten başka bir şey düşünemiyor insan.

Amerika'da yapılan 30-35 ayrı araştırmanın ortak sonucu, düzenli bir biçimde günde 45-50 gr. kadar soya proteini tüketmenin, toplam kolesterol düzeyini %9, kötü kolesterol de denen LDL' yiyse %13 oranında gerilettiğini gösteriyor. Bu önemli bir bilgi; çünkü toplam kolesteroldeki her %1'lik düşüşün, kalp hastalığı riskini de %2 oranında azalttığını belirtiyor uzmanlar.

Soyanın kolesterol üzerindeki bu azaltıcı etkisi nereden geliyor, yoksa bir abartma mı söz konusu ? Bu konuda henüz kesin bir yargıya varılamamışsa da, bilim adamlarına göre; doğada en fazla soyada bulunan bir madde olan Lesitin bu etkinin sahibi. Kolesterolün kanda yüksek oranlara ulaşmasını engelleyen ve karaciğerde fazla yağ birikmesini önleyen doğal bir madde lesitin. Vücut yağlarını parçalayarak kandaki kolesterol düzeyini kontrol altında tutan lesitin, günümüzde doğal ilaç üreten bazı firmalar tarafından, hap şeklinde piyasaya verilmiş bulunuyor.

Kansere Karşı Soya

20. Yüzyılda, çağın vebası şeklinde nitelendirilerek insanların yüreğine korku salan birkaç illetten birisi olan kanser hastalığı, yıllardır bilim adamlarının üzerinde en fazla çalıştığı konuların başında geliyor. Uzun yıllar süren bilimsel çalışmaların ışığında elde edilen verilere göre; ABD'de yüz bin kişide 22.4 oranında görülen meme kanseri, Japonya'da yüz binde 6 düzeyinde belirlenmiş. Yine ABD'de yüz bin kişide 15.7 olan prostat kanseriyse Japonya'da 3.5 oranında çıkmış. Bu durum incelendiğinde; Amerika ve Batı Avrupa ülkelerinde insanların aşırı et tüketip, daha az sebze yedikleri, Japonların ise sebzelere ve özellikle soyalı ürünlere ağırlık vermeleri nedeniyle daha az kansere yakalandıkları kanaatine varılmış.



Yürütülen kapsamlı araştırmalarda, soyanın bu şaşırtıcı etkideki baş aktör olduğu belirlenmiş. Bu saptamayla birlikte de, Amerika'da insanların soyalı yiyeceklere adeta hücum ettikleri, hatta sütün bile soyalısını tercih ettikleri gözlenmiş. Soya üzerinde yoğunlaşan çalışmalarda, kanseri önleme yönündeki etkinin,soyada bol miktarda bulunan ve kanser tümörlerinin büyümesini engelleyici etkisi olduğu bilinen Genistein maddesinden kaynaklandığı anlaşılmış olup, gözler bu madde üzerine çevrilmiş durumda.

Bu amaçla yürütülen çalışmalardan birisi de; 1995 yılında gazete ve TV haberlerinde adı kamuoyuna yansıyan, genç bir Türk doktorunun başında bulunduğu bir ekibin araştırmalarına ait. ABD'de, Minnesota Üniversitesi Tıp Fakültesinde görevli Prof. Dr. Fatih Mehmet Uçkun ve ekibinin yürüttüğü çalışmada, soyadan elde edilen B43-Genistein adlı ilacın hayvanlar üzerinde denendiği ve kanser gelişimini durdurarak, kanserli hücreleri yok ettiği belirlenen bu ilacın artık insanlar üzerinde test edileceği açıklanmış bulunuyor.

Dr. Uçkun'a göre; kısa sürede onaylanması beklenen bu ilaç, kanserli hastalara 5-7 günlük bir tedavi süresince verildiğinde, dalak ve lenf bezlerindeki hücrelere yerleşen ilacın kanserli hücreleri öldürerek hastalığı yenmesi sağlanacak. Akıllı bomba benzetmesiyle tanıtılan ilacın, bir tür antikor gibi kanserli hücreleri bularak yok ettiği, normal dokularınsa bu maddeden hiç etkilenmediği ileri sürülerek, sadece kan kanserine değil, göğüs, beyin ve rahim kanserine karşı da ümitli sonuçların alınması umuluyor. Genistein maddesinin göğüs, prostat ve diğer bazı kanser hastalıklarındaki riski ortadan kaldırdığı iddia edilmekte. Bunun için, protein ihtiyacının soyadan karşılanması, et yerine kullanılabilen ve bir tür soya peyniri olan tofu ile beslenilmesi önerilmekte.





ABD'li bilim adamı Dr. B. A. Lashmer'e göre; en fazla soyada ve özellikle soya filizinde bulunan B vitamini türevlerinden Folik asitin, rahim, akciğer ve bağırsak kanserine karşı koruyucu bir etkisi bulunuyor ve günlük 0.4 mgr. folik asit tüketimi bu etkinin oluşumu için yeterli. (100 gr. soya da ise 0.23 mgr. folik asit bulunmaktadır.) Yine soyada bolca bulunan selenyumun bağışıklık sis-

temini güçlendirdiği, günde 330 mikrogram selenyum alındığında prostat bezinin desteklendiği ve bazı kanserojenlerin oluşumunun engellendiği de belirlenmiş durumda.

Soya yağında bulunan Omega-3 yağ asitlerinin kanserden koruyucu etkisinin olduğu, ayrıca soyada çok yüksek oranlarda bulunan E vitamininin hücre savunmasını güçlendirerek, kanser riskini düşürdüğü öne sürülmekte.

Bilim adamlarına göre; soyalı yiyecekler isoflavon denilen kimyasal bileşimleri içerirler ki, bunlar östrojen hormonunu devre dışı bırakmada etkililer. Östrojen hormonunun kadınlarda bazı dokuların hızla çoğalmasına ve kansere çevirmesine yol açtığı biliniyor. Örneğin meme hücrelerinin normal dışı büyümesini önlemek üzere isoflavonların bu engelleyici etkisinden ABD'de yararlanılmaya başlanmış durumda. Kanserle mücadele etmek zorunda kalan pek çok insan birer soya fanatiği haline gelerek, tofu ya da doğrudan soya proteini kullanımı yoluyla, soyayı beslenme rejimine katarak, kanserle mücadelede başarılı olmaya çalışmakta.

Menopoz'a Karşı Soya

Orta yaş üstü kadınların başına dert olan menopozun etkisini giderebilmek için, vücuda doğal östrojen hormonu takviyesinin gerekli olduğu bildirilmekte. Uzak Doğulu kadınlarda kemik erimesi ve meme kanseri riskinin düşük oluşu ve bunun soyalı ürünlerin yoğun tüketimiyle sağlandığının anlaşılması, sentetik hormonların kullanımından çekinen pek çok kadını doğal östrojen kaynağı olan soyaya yöneltmiş bulunuyor.

Menopoz için önerilen özel diyetlerin en vazgeçilmez maddelerinden birini de soyalı ürünler oluşturuyor. Beslenme rejiminde soyayı tercih edenlerde % 40 daha az "sıcak basması" şikayeti belirlenmiş. ABD North Carolina'daki Bowman Gray Tıp Fakültesinden Dr. G.L. Burke, 50-55 yaşlarındaki 43 kadın üzerinde yaptığı bir deneyde; denekleri haberdar etmeden portakal suyuna ilk 6 hafta boyunca 20'şer gr. soya proteini ve ikinci 6 hafta da ise toz karbonhidrat katarak içirmiş, deney sonunda soyalı







dönemde kadınların kendilerini daha rahat hissettikleri anlaşılmış.

Soya proteini, aniden azalmaya başlayan östrojen yüzünden vücut dengesinin bozulmasını önlediğinden, uzmanlar kadınlara soyalı besinleri öneriyorlar. Belirtilerin başladığı dönemde her gün 25 gr., menopoz etkisine girildiğinde ise 40 gr. soya proteini tozu alınmasının, birçok sıkıntıyı ortadan kaldırdığı, ileri yaşlarda da aynı doz soya proteininin suya ya da süte karıştırılarak içilmesi durumunda kanser olma riskinin de düşürüldüğü bilim adamlarınca ileri sürülmekte.

Menopoz sonrasında kadınların kemik ağırlığının, her yıl ortalama % 5 oranında azaldığı belirlenmiş. Bu da oldukça riskli bir hastalık olan Osteoporoz yani kemik erimesini ortaya çıkarmakta. Özellikle yüksek oranlı kalça kemiği kırıklarının hayati tehlikeler yarattığı biliniyor. Ancak, ince kemikli oldukları ve daha az kalsiyum aldıkları bilinen Japon kadınlarında, Amerikalı kadınların yarısı oranında kırılma vakasıyla karşılaşılıyormuş. Bunun nedeni olarak da, Amerikalıların hayvansal protein tüketimine ağırlık vermelerine karşılık, Japon kadınlarının tercih ettiği soya proteininin % 50 daha az kalsiyumun vücut dışına atılmasına yol açtığı ve bu nedenle de vücutta daha fazla kalsiyumun kalması gösterilmekte.

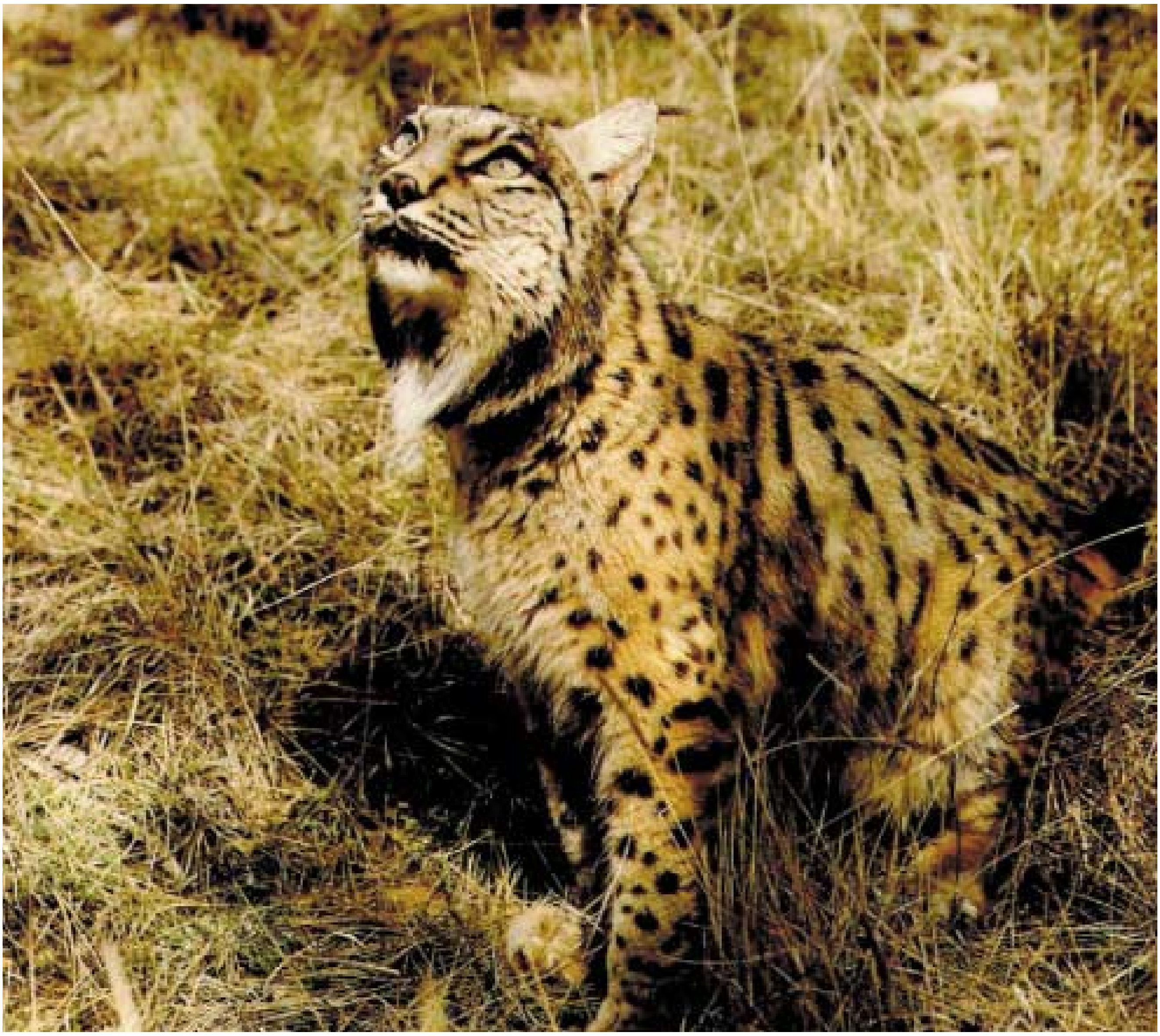
Soya sütünden elde edilen tofunun (soya peyniri) doğal östrojen içeriğiyle menopoz dönemindeki kadınlar için önerilen bir ürün olduğu biliniyor. Ayrıca, B vitamini deposu olan soyanın hazmı kolaylaştırdığı, kas ve kemik gelişimini artırdığı; inek sütüyle besleme sonucu bir çok çocukta görülen kronik sindirim zorluğu ve kabızlığın, soya sütü kullanımıyla büyük oranda atlatıldığı cildin genç kalmasını sağlayarak yaşlılık belirtilerini geciktiren lipozom kapsüllerinin bünyesinde soyadan elde edilen bazı maddelerin kullanıldığı bilim adamlarınca ileri sürülmekte.

Yine araştırma sonuçlarına göre; en fazla soyada bulunan E vitamininin, Parkinson ve Alzheimer hastalıklarının tedavisinde oldukça etkili olduğu ve yaşlılığı geciktirdiği; Almanya'da eczanelerde reçetesiz olarak satılan Glutamin adlı ilacın soyadan elde edilerek, sınav korkusu, stres ve zihin yorgunluğuna karşı kullanıldığı biliniyor.

Kan şekerini doğal yollarla kontrol etmek isteyen şeker hastalarına bolca soya yemelerinin önerilmesi yanında, magnezyumca zengin olan soya sütüne, kas, sinir ve kemik dokusunu güçlendirmesi nedeniyle felçlilerin beslenme rejiminde yoğun olarak yer verilmesi isteniyor.

Belki bu kadar marifetin bir ürün tarafından sergilenmesini abartılı ve hatta inanılmaz bulanlar olabilir. Onlara önerim, bilimsel çalışma sonuçlarına dayanan değerlendirmeleri yabana atmamaları ve ülkemiz için oldukça yeni ürünler olan soyalı yiyeceklerin, örneğin soya unu, sütü ve peynirinin büyük market raflarında yer alabilmeleri için istekte bulunmaları ve tanıştıkları zaman da tatmaktan ve yararlanmaktan kaçınmamaları yönünde. Ne de olsa, doğanın hediyesi bir ürün bu! Uzak doğuluların daha sağlıklı yaşamaları da en büyük ispatı gibi görülmekte.

Ahmet Nedim Nazlıcan
Zir. Yük. Müh., Çukurova Üniv. Tar. Araş. Enst.
annazlican@yahoo.com



ORMANIN VAHŞİ KEDİLERİ

VAŞAKLAR

Vaşaklar Yırtıcımemeliler olarak bilinen Carnivora takımının Felidae (Kedigiller ailesinde yar alırlar. Ülkemizde yaşayan ve Avrasya vaşağı olarak bilinen türün bilimsel adı Felis lynx (*Lynx lynx*)'dir. Takım adından da anlaşılacağı gibi bunlar sadece etle beslenen yırtıcı hayvanlar. Temel besinlerini oluşturan tavşan, dağkeçileri, geyikler, alageyikler, sürüngenler, kuşlar ve kemiricileri ön ayaklarını vurarak yıkarlar ve daha sonra çok kuvvetli olan köpek dişleriyle boğar ya da parçalarlar.

Yandan bakıldığında gövdeleri hemen hemen dikdörtgen şeklindedir. Başları vücuda göre oldukça büyük, bacakları yüksek, kuyrukları kısa ve kuyruklarının ucu genellikle koyu siyah olur. Ait olduğu Kedigiller ailesinin pek çok üyesinde görüldüğü gibi pençeleri çok geniş ve kuvvetlidir. Parmakları bir perde ile birbirine bağlıdır. Bu, karlı bölgelerde adeta kar ayakkabısı ödevi görerek kara batmayı önleyen ve yürüyüşü kolaylaştıran bir yapı.

Vaşakları görünüş olarak diğer kedilerden ayıran özelliklerinden biri, kulaklarının uç kısmında bulunan siyah ve dik kıl demetleri. Bu kıl demetlerinin uzunluğu 4 cm. kadar olabilir. Yanaklarının altında da, favori gibi,

aşağıya doğru uzun kıllar görülür. Çok hassas bir alıcı ödevi gören bıyıkları uzun ve kalındır.

Yaşadıkları coğrafik bölgelere göre farklı renklenmeler gösterebilirler. Duman rengi, pas kırmızısı, kestane, benekli ya da kahverengi olabilirler. Ama karın kısımları genellikle açık renklidir. Benekli olanlarda benekler yazın daha koyulaşır ve belirginleşir.

Ön ayaklarında 5, arka ayaklarında 4 parmak bulunur. Gerektiğinde patilerinin içine çekebildikleri keskin tırnakları vardır. Normal yürüyüşlerinde tüylü parmak uçlarına basarak yürüdükleri için çok sessizdirler. Akşamları ve sabahın erken saatlerinde çok aktiftirler ve günde 5-20 km. yol katederler. Bunun dışındaki saatlerde genellikle dinlenirler. Kuvvetli bacakları sayesinde uzun mesafelere sıçrayabilirler. Çok gelişmiş denge duyuları nedeniyle iyi tırmanıcılardır ve ağaçların üzerinde kolaylıkla yürürler. Ayrıca çok iyi yüzerler.

Görme ve işitme duyuları çok gelişmiştir. Kulaklarını sesin geldiği yöne doğru çevirerek algıyı güçlendirirler. Retinalarında hem koni hem de çubuk hücreleri vardır. Yani renkleri görürler ve kısa ışık dalgalarına insandan 6 kat daha fazla duyarlıdırlar.

Erkekleri dişilerinden daha büyüktür. Dişiler yılda sadece bir defa kızana gelirler. Çiftleşme Şubat-Nisan döneminde olur ve gebelikleri ortalama 69 gün sürer. Genellikle bir batında 2-3 yavru dünyaya gelir. Doğan yavruların derisi tüylü, gözleri kapalıdır. Doğumdan 12 gün sonra gözleri açılır. 1-5 ay süt emerler ve 10-12 ay sonra analarından ayrılarak yalnız yaşamaya başlarlar. Erkek yavrular yaklaşık 30 ayda erginleşirler ve 16-17 yaşlarına kadar aktiftirler. Dişi yavruların erginleşmesi 20-24 ay sürer ve yaklaşık 14 yaşlarına kadar üreyebilirler. Yaşam süreleri 15-25 yıl kadardır.

Genellikle gövdeleri yüksek, alt kısımları çalılık ormanlık alanlarda ya da kayalık bölgelerde, inlerde ve kovuklarda yaşarlar. Alacakaranlıkta ve gece sürü halinde ava çıkarlar. Avlanmanın dışında tek başlarına yaşarlar. Vaşaklar vahşi kedi türleri arasında en geniş yayılışa sahip türlerden biridir. Dünya üzerinde Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'da yaygındırlar. Ülkemizde yaşayan vaşaklar alttür olarak, Kafkas vaşağı olarak bilinen Felis lynx dinniki'dir. Bunlar Felis lynx lynx'ten biraz daha küçüktür ve daha çok beneklidir. Kuzey-Güney Anadolu ve Ege başta olmak üzere Anadolu'nun hemen her bölgesindeki dağlık kesimlerde görülürler. Bugüne kadar Bursa, Balıkesir, Çanakkale, İzmir, Aydın, Denizli, Bolu, Ankara, Kastamonu, Zonguldak, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Artvin, Rize, Kars, Erzurum, Bitlis, Bingöl, Siirt, Hakkari, İçel ve Konya'dan kayıt bulunuyor.



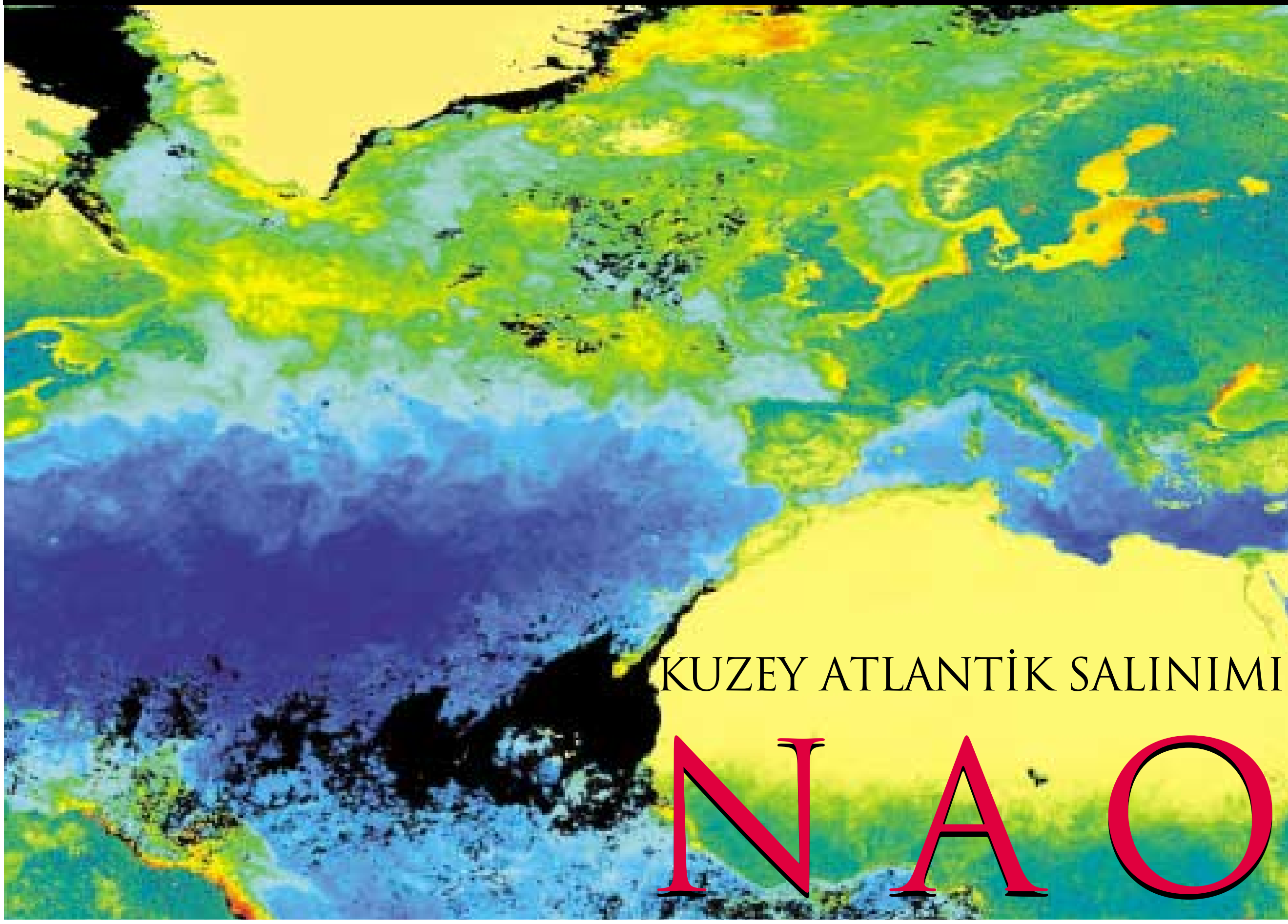


Vaşakların kürkleri değerli olduğundan pek çok yerde bilinçsiz avlanma sonucu tükenmiş ya da sayıları çok azalmış durumda. Bu nedenle çevre açısından "Endangered", yani soyu tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan türler arasında yer alıyor. Arnavutluk, Avusturya, Bulgaristan, Çek cumhuriyeti, Fransa, Gürcistan, Almanya, Yunanistan, Macaristan, Hindistan, İran, Kazakistan, Kırgızistan, Nepal, Pakistan, İsviçre, Tacikistan, Türkmenistan, Özbekistan ve daha pek çok ülkede avlanmaları yasaklanarak koruma altına alınmış bulunuyor. Çin, Finlandiya, Slovakya, Norveç, Polonya, Romanya, Rusya, İsveç gibi ülkelerle birlikte ülkemizde de ancak kontrollü avlanmalarına izin veriyor. Uzmanlar, soyları ciddi biçimde tehdit altında olan bu türün yasalarla daha sıkı bir şekilde korunmalarını öneriyorlar.

İbrahim Mete Mısıroğlu
Eskişehir Osmangazi Üniv. Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Demirsoy A. Omurgalılar/Amniyota, 1997.
Demirsoy A., Türkiye Omurgalıları-Memeliler, 1997.
Kuru M., Omurgalı Hayvanlar, 1987.
Masseti M., Wild cats (Mammalia, Carnivora) of Anatolia with some observations on the former and present occurrence of leopards in south-eastern Turkey and on the Greek island of Samos, 2000.
http://lynx.uio.no/jon/lynx/
http://wuarchive.wustl.edu/multimedia
http://www.geced.net
http://www.math.duke.edu

KUZEY ATLANTİK NEZLE OLUNCA



KUZEY ATLANTİK SALINIMI

NAO

Yeryüzünde sıcaklık, basınç ve yağış gibi iklim elemanları, atmosfer dolaşımında görülen değişmelere bağlı olarak yıldan yıla farklılıklar gösteriyor. Atmosfer dolaşımında zaman içinde gerçekleşen bu değişmelerden bazıları oldukça düzenli dalgalanma veya salınımlar şeklinde ortaya çıkar. Bu salınımların bugün bilinen en iyi örnekleri, (El Niño Güneyli Salınım - ENSO) ve Kuzey Atlantik Salınımı (North Atlantic Oscillation-NAO). Ülkemizde neden bazı kışların bu yıl olduğu gibi geçmiş yıllara göre daha sert geçmesinin açıklaması bu salınımla ilişkili olabilir.

Kuzey Atlantik ve Amerika'nın doğusundan Akdeniz havzasına kadar bunu çevreleyen geniş bir alanda iklim özelliklerini belirleyen iki büyük basınç sistemi bulunuyor. Bunlar Atlas Okyanusu'nun kuzeyinde 60°N enlemlerde oluşan ve İzlanda adası üzerinde merkezlenen siklon alanı (alçak basınç merkezi) ile, bunun güneyinde 30°N enlemlerde Azor adası üzerinde merkezlenen antisiklon (yüksek basınç merkezi) alanıdır. Bu iki merkezin basınç değerlerinde zaman içinde ortaya çıkan değişmeler Kuzey Atlantik Salınımı olarak adlandırılıyor. Azor yüksek basınç alanından İzlanda alçak basıncına yönelen hava kütlelerinin gösterdikleri meridyonel (kuzey-güney doğrultusunda) hareketlerin yönü ve hızı, Azor-İzlanda basınç merkezlerinin özellikleri dolayısıyla Kuzey Atlantik Salınımıyla yakından ilgili.

Kuzey Atlantik Salınımı ve iklim koşullarında yarattığı etkilere ilişkin ilk bilgilere 1770'li yıllarda Grönland'da yaşayan misyonerlerin tuttuğu günlüklerde rastlamak mümkündür. Misyonerler Grönland'a kışların alışılmışın dışında ılık geçtiği yıllarda, Danimarka'da şiddetli kışların yaşandığını, buna karşılık Grönland'ın çok soğuk olduğu yıllarda ise Danimarka'da tersi koşulların ortaya çıktığını belirtmişlerdi. 20. yüzyılın başında meteorologları da yaptıkları gözlemlerle Grönland'da ve İskandinavya'da sıcaklık, yağış ve basınç değerlerinin birbirine zıt koşullar gösterdiğini saptadılar. Günümüzde yapılan araştırmalar, Labrador ve Grönland soğuk su akıntılarının sıcaklık ve tuzluluk oranları, Atlantik'teki fırtınaların şiddeti ve izledikleri yol, Kuzey Buz Denizi'ndeki buzun kalınlığı, Sahra çölünden Akdeniz havzasına taşınan toz miktarında görülen yıllar arası değişmeler gibi birçok atmosfer-okyanus



olaylarının Kuzey Atlantik Salınımı ile ilişkili olduğunu gösteriyor.

Kuzey Atlantik Salınımı İndisi

Azor-İzlanda merkezleri arasında basınç değerlerinde zaman içinde görülen değişimi ortaya koymak için, bu merkezlere yakın iki istasyonun deniz seviyesindeki basınç değerleri dikkate alınarak bir indis hazırlanmakta. İki merkez arasındaki basınç farkları özellikle kış aylarında arttığı için, hazırlanan indislerde Aralık-Mart ayları arasındaki değerler kullanılıyor (Kuzey Atlantik Salınımı Kış İndisi). Aletli gözlemlere dayanılarak düzenlenen ve farklı dönemleri kapsayan indislerde Atlantik'in kuzeyindeki siklonu temsilen Stykkisholmur (İzlanda), okyanusun güneyindeki antisiklonu temsilense Ponta Delgada (Azor), Lizbon (Portekiz) veya Cebelitarık istasyonlarının basınç değerleri kullanılır. İndis değerinin +1 ve daha büyük olması durumunda Kuzey Atlantik Salınımı kış indisi kuvvetli pozitif, -1 ve daha az olması durumundaysa kuvvetli negatif olarak değerlendirilir.

Özellikle kış mevsiminde daha belirgin olmak üzere, Azor ve İzlanda


Doğu Ekspresi

Foto: Serpil Yıldız

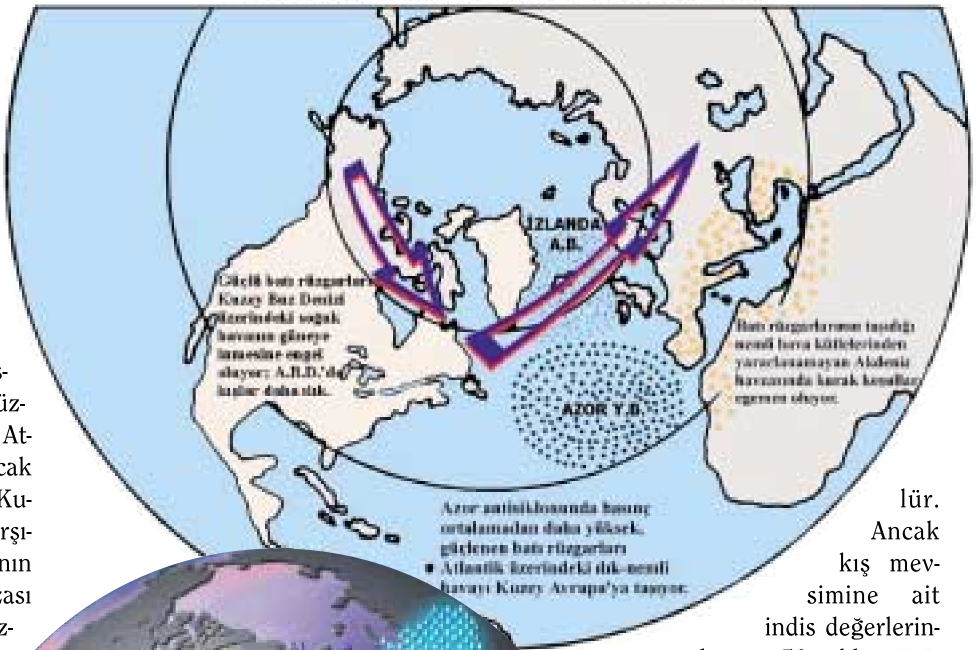

Muş'ta yollar kapanınca..

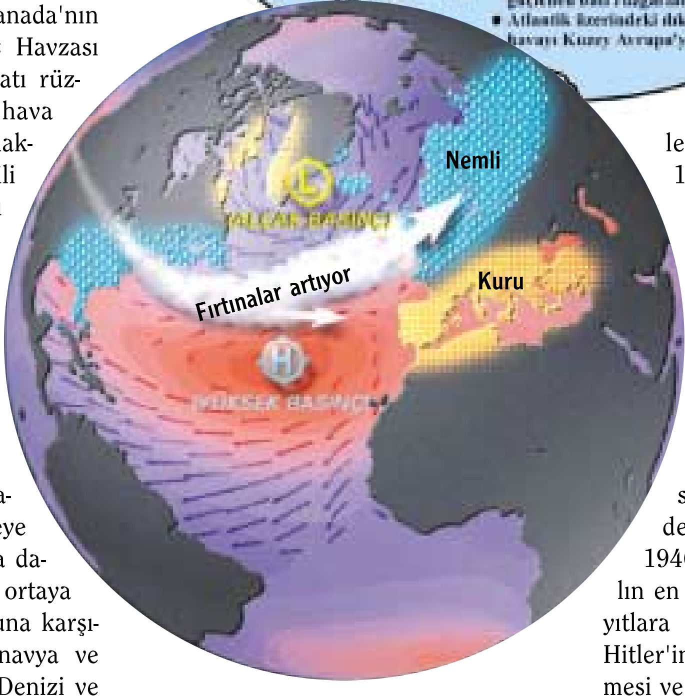
arasındaki basınç farkları arttığında, NAO indisi pozitif olarak değerlendirilmekte. Bu durum, 30-60°N enlemleri arasında esen ve batı rüzgarları olarak bilinen rüzgar sisteminin yön ve şiddetinde değişmelere yol açmaktadır. İndisin kuvvetli pozitif evresinde Atlas Okyanusu'nda yere yakın hava tabakalarındaki batı rüzgârları kuvvetlenmekte ve indisin negatif dönemine oranla ortalama 8 m/sn daha kuvvetli esmekte. Ayrıca, bu dönemde batı rüzgârları kuzey enlemlere kayarak, Atlas Okyanusu üzerindeki nemli-sıcak hava kütlelerini İskandinavya ve Kuzey Avrupa'ya taşımakta. Buna karşılık aynı dönemde Arktik Kanada'nın doğusu, Grönland, Akdeniz Havzası ve Kuzey Afrika (Sahra), batı rüzgarlarının taşıdığı nemli hava akımlarından yararlanamamakta, bu alan üzerinde etkili olan kuzeyli hava akımları özellikle kış mevsiminin daha kurak ve soğuk geçmesine yol açmaktadır.

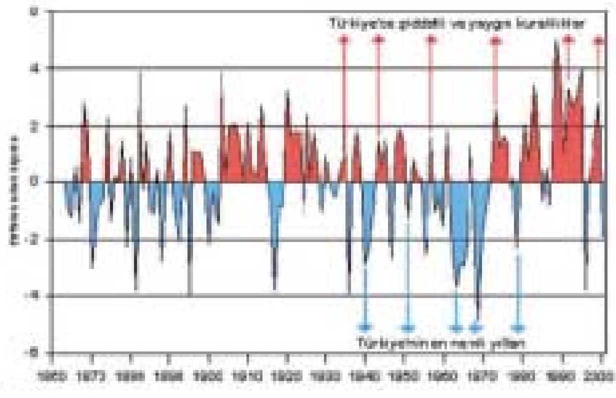
Atlantik Okyanusu'nda yer alan Azor-İzlanda basınç merkezleri arasındaki basınç farklarının azaldığı Kuzey Atlantik Salınımı'nın kuvvetli negatif evresinde, zayıflayan batı rüzgârları güneye kayarak Akdeniz havzasında daha yağışlı-nemli koşulların ortaya çıkmasında etkili oluyor. Buna karşılık, aynı dönemde İskandinavya ve Kuzey Avrupa, Kuzey Buz Denizi ve Sibirya üzerinden gelen soğuk hava kütlelerinin etkisiyle soğuk-az yağışlı bir kış yaşıyor.

Kuzey Atlantik Salınımı indisi mevsimler ve yıllar arası büyük ölçüde değişkenliğe sahip. Özellikle kış aylarında, iki basınç merkezi arasındaki basınç farkları ve NAO indisinde yıllar arası değişkenlik artıyor. İndisin pozitif veya negatif değerler gösterdiği dönemlerde Azor yüksek basıncıyla İzlanda alçak basıncı yaklaşık 15 mb. kuvvetleniyor ya da zayıflıyor. 1864 yılından günümüze kadar olan yaklaşık 140 yıllık dönemde indis değerlerindeki değişim izlendiğinde, salınımın pozitif ve negatif evrelerinin özellikle kış mevsiminde olmak üzere aylarca devam ettiği görülür. Ancak kış mevsimine ait indis değerlerinde son 50 yılda görülen değişim dikkat çekici. 1900'lü yılların başından, yaklaşık 1930'a kadar indisin ağırlıklı olarak pozitif değerler gösterdiği, bunun sonucunda Kuzey Avrupa'da kış mevsimi sıcaklıklarının uzun süreli ortalamaların üzerinde kaldığı görülüyor. 1940'lı yılların başından 1970'li yılların başına kadarsa, NAO indisi kuvvetli negatif değerler göstermiş, özellikle 1940'lı yıllar Avrupa'da bu yüzyılın en soğuk kış mevsimi olarak kayıtlara geçmiş bulunuyor. Nitekim, Hitler'in Fransa'yı istilasının ertelenmesi ve Moskova'ya saldırısının yenilgi ile sonuçlanması NAO indisinin bu dönemdeki kuvvetli negatif evresi ve buna bağlı şiddetli kış koşullarıyla açıklanmakta. Kuzey Atlantik Salınımı'nın negatif evresi, 1950'lerden 1970 kışına kadar 20 yıl boyunca baskın dolaşım modeli olarak devam etti. 1979-80 kışındaysa NAO, ani bir değişimle pozitif evreye döndü ve bu evre 1994/95 kış mevsimine kadar devam etti. 1864 yılından beri NAO kış indisinde kaydedilen en yüksek pozitif değerler bu döneme ait (1982-1983, 1988-89, 1989-90 ve 1991-92 ve 1994-95). İndis değerinin kuvvetli pozitif değerler gösterdiği son 30 yılda kışları bol yağış alan İskandinavya'da küresel ısınmaya karşın buzullar ilerlemeye başladı, barajlardaki su seviyesi

KUZEY ATLANTİK SALINIMI (POZİTİF)



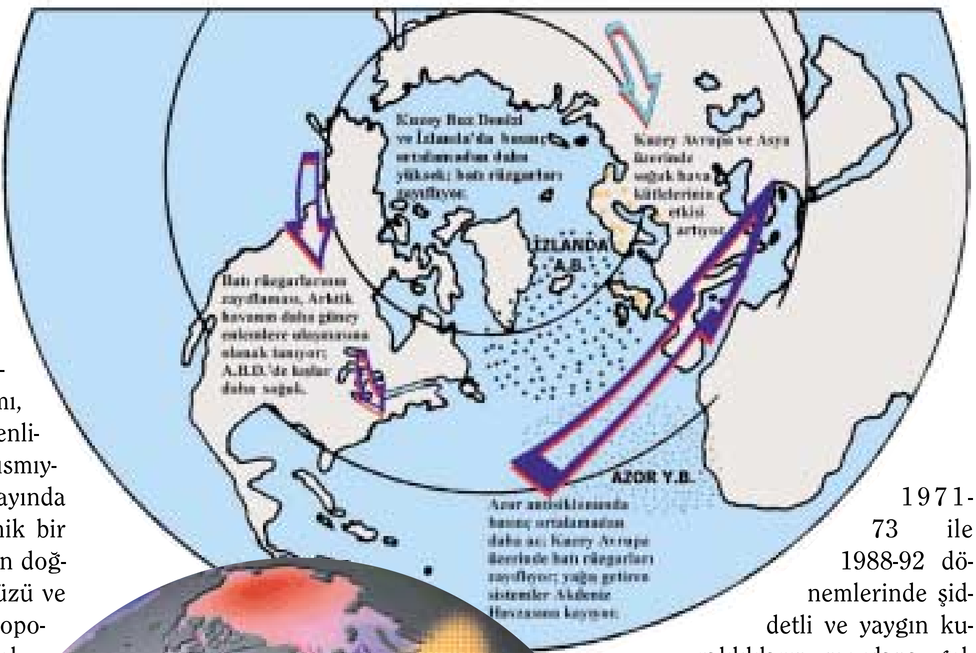


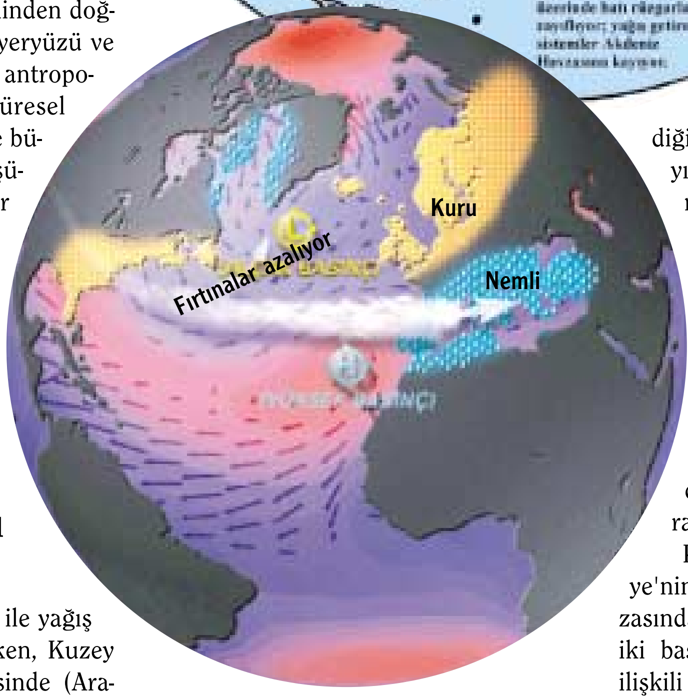


maksimuma ulaşan Norveç ise hidroelektirik santrallerinden elde ettiği enerjiyi bütün Avrupa'ya satma olanağına kavuştu. Buna karşılık, aynı dönemde İspanya, Portekiz, Sahra ve Türkiye'de yaşanan kuraklıklar tarım ve enerji sektöründe ciddi kayıplara yol açtı.

Kuzey Atlantik Salınımı'nın niçin ve nasıl oluştuğu konusunda araştırmalar devam ediyor. Araştırmacıların bir kısmı, bunun atmosferin doğal değişkenliğinin bir sonucu olduğu, bir kısmıysa El Nino-Güneyli Salınım olayında olduğu gibi NAO'nın da dinamik bir okyanus-atmosfer etkileşiminden doğduğunu belirtiyor. Ayrıca, yeryüzü ve stratosfere ait özelliklerle antropojenik etkilerle oluşan küresel ısınmanın, NAO'nın evre ve büyüklüğünü etkilediği düşünülüyor. Yapılan çalışmalar NAO'nın 2.1 ile 24.8 yıllık periyodlar içinde bir döngüselliğe sahip olduğunu göstermekte.

KUZEY ATLANTİK SALINIMI (NEGATİF)





Kuzey Atlantik Salınımı'nın Türkiye Yağışları Üzerine Etkisi

Kuzey Atlantik Salınımı ile yağış arasındaki ilişki araştırılırken, Kuzey Atlantik Salınımı kış indisinde (Aralık, Ocak, Şubat, Mart) kuvvetli pozitif ve negatif değerlerin görüldüğü yıllar dikkate alınıyor. Türkiye'nin 1930-2000 dönemindeki yıllık ve kış yağışları için gerçekleştirdiğimiz çalışmada, Türkiye'de yağışların Kuzey Atlantik Salınımı'nın pozitif evresinde azalma, negatif evresinde artma eğilimi gösterdiği belirlenmiş bulunuyor.

Bu dönem, yani 1931-2000 dönemi içinde, 1961-70 yılları arası, indis değerlerinin birbirini izleyen 8 yıl boyunca negatif değerler gösterdiği bir dönem. Türkiye'de yer alan ve rasat süreleri 1930'lu yıllarda başlayan istasyonlarda 1962-70 yılları arasındaki dönem, yıllık ve kış yağışlarının belirgin olarak arttığı, değişen oranlarda olmak üzere yağış değerlerinin uzun süreli ortalamaların üzerine çıktığı nemli/çok nemli yıllar. Aynı istasyonların 68 yıllık gözlem süreleri içinde yıllık ve kış yağışlarında en yüksek değerlerse NAO kış indisinin kuvvetli negatif anomali gösterdiği 1962-63 yılına ait.

NAO kış indisinin 1864 yılından beri birkaç yıl dışında en kuvvetli pozitif değerleri gösterdiği 1971 sonrası, Türkiye'de şiddetli ve yaygın kuraklıkların görüldüğü bir dönem. 1864 yılından başlayan kış indisindeki en yüksek pozitif değerler 1988-89 (+5.08), 1989-90 (+3.96) ve 1994-95 (+3.28) yıllarına ait bulunuyor. Türkiye'de de, yıllık ve kış yağışlarının uzun süreli ortalamanın altında kaldığı dönemi 1970'li yıllarda başladığı, 1971-73 ile 1988-92 dönemlerinde şiddetli ve yaygın kuraklıkların meydana geldiği görülüyor. Türkiye'de son 70 yıl içinde yağışların belirgin olarak azaldığı 1972-73 ve 1988-89 yılları, NAO kış indisindeki kuvvetli pozitif yıllara karşılık gelmekte. Benzer şekilde NAO kış indisinde kuvvetli pozitif değerlerin görüldüğü 1998-2000 dönemi özellikle Güneydoğu Anadolu'da kış yağışlarının azaldığı, barajlarda su seviyesinin düştüğü kurak yıllar.

Kuzey Atlantik Salınımı, Türkiye'nin içinde yer aldığı Akdeniz havzasında yağış koşullarını belirleyen iki basınç sistemi (Azor-İzlanda) ile ilişkili bir atmosfer olayı. Türkiye'de yıllar arası görülen yağış değişmeleri ile NAO'ın pozitif ve negatif evreleri arasında önemli bir ilişki bulunuyor. Ancak, El Nino-Güneyli Salınım olayının nasıl oluştuğunun bilinmesine ve aylar önceden tahmin edilebilmesine karşılık, NAO'ın oluşma nedeni, pozitif ve negatif evrelerinin tekrarlanma sıklıkları tam olarak anlaşılabilmiş değil. Son 50 yıl içinde salınımdaki negatif ve pozitif evrelerin niçin daha şiddetli gerçekleştiği ve daha uzun süre sürdüğü de bilinmiyor. Bu nedenle Türkiye'de yağış koşulları ile ilgili olarak geleceğe yönelik öngörülerde bulunmak güçleşiyor.

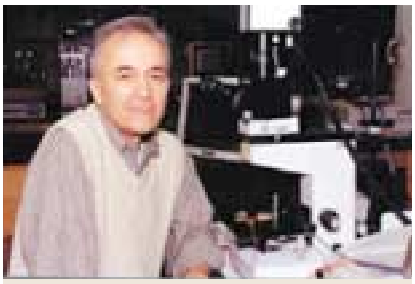
Dr. Ecmel Erlat
Ege Üniv. Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü

MALZEME BİLİMİNİN ÖNDERLERİNDEN İLHAN AKSAY

İlhan Aksay seramik malzemelerin üretimi ve üretim yöntemlerine getirdiği değişik bakış açısıyla dünyaca tanınan bilim adamlarımızdan biri. Seramik denince insanların aklına çanak çömlek gelir. Aksay da seramik konusunda yaptığı çalışmalarda bu klasik seramiklerle ilgilenmiş; genel olarak seramikler nasıl üretilir, nasıl daha iyisi elde edilir, bu konularda çalışmalar yapmış. Ama dünya onu asıl, doğal malzemelerin taklidiyle oluşturulan biyoesinli malzemelerle tanıyor. Aksay'ın konunun temeli sayılan faz diyagram çalışmaları, dünyada ders kitaplarında öğretiliyor...
Prof İlhan Aksay, kolloid kimyası, seramik mühendisliği ve özellikle son yıllarda nanobilim teknolojisine önemli katkılar sağlayan uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları nedeniyle TÜBİTAK 2001 yılı Bilim Ödülü'nü aldı.

Seramikleri biyolojik malzemelerden esinlenerek üretebilmek olarak tanımlanan biyomimetiks (biyotaklitbiyoesin), 21. yüzyılda da büyük gelişmelerin yaşanacağı bir alan olacak. Geleneksel seramik ve cam malzemeler, hemen her gün kendini yenileyen teknolojiye ayak uyduramaz hale geldi. Bilim adamları bu boşluğu doldurabilmek için çalışmalar yapıyorlar. Doğadaki yapıların mimari sırları yavaş yavaş çözülmeye başlandı. Bütünüyle çözümlendiğinde, bu canlıların ürettiği kusursuzlukta yapılar, deney tüplerinde yaratılacak. Tıpkı doğadaki bir midye kabuğunun kendi kendini yenilemesi ya da yara almış bir köpek balığının derisinde gerçekleşen onarım gibi, teknolojilerde kullanılan malzemeler de kendi kendini yenileyebilecek.

Daha sert, sağlam, dayanıklı, üstün fiziksel, mekanik, kimyasal ve elektromanyetik özelliklere sahip olan bu malzemeler, örneğin, uzay araştırmalarında, roket, uzay mekiği, uydu taşıyıcıları gibi araçların atmosfer giriş ve çıkışlarında gereksinim duyulan yüksek sıcaklıklara dayanıklılık ve hafiflik özelliklerini taşıyor. Kıtalararası ulaşım için geliştirilmesi planlanan, süpersonik dev yolcu uçakları çalışmalarında da hafif ve yüksek sıcaklıklara dayanıklı malzemeler gerekiyor. Tıpta, örneğin yapay kemik üretiminde gereksinim duyulansa, süngerimsi görünüşü, sert yapısıyla dokusu, doğala olabildiğince yakın olan malzemeler. Işığı sinyal olarak işleyebilen optoelektronik teknolojisi de bu malzemelere gereksinim duyuyor, mikroskopik lazer teknolojisi de. İşte bu noktada midye kabuğunun 4^0 C'de mükemmel bir biçimde oluşması, yani doğanın düşük sıcaklıklarda olağanüstü malzemeler ortaya çıkarması, bilim için biyolojiyi taklit etme yolunu açtı. Bu olağanüstü gelişmeyi yaratanların başında da bir Türk bilim adamı, Prof. Dr. İlhan Aksay var. Aksay'ın malzemebilimine katkısı, klasik seramikler, biyoesinli malzeme üretimi ve yanısıra, Al_2O_3-SiO_2 (alümina-silisyum dioksit) faz diyagramını ortaya koymasıyla, dünyada bu bilim dalında çalışmalar yapanlarca yakından tanınıyor.



Yaşamından Kesitler

1944 yılında İstanbul'da doğan Aksay, seramik mühendisliği lisansını 1967 yılında Washington Üniversitesi'nde (Seattle), doktora derecesini malzeme bilimi ve mühendisliği dalında 1973 yılında California Üniversitesi'nde (Berkeley) tamamlar. Bir süre ODTÜ'de görev yapan ve 1979 yılında doçentliğe yükselen İlhan Aksay, 1981 yılında California Üniversitesi'ne (Los Angeles) ziyaretçi öğretim üyesi olarak döner. 1983 yılında Washington Üniversitesi'nin Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü'ne öğretim üyesi olarak katılır. 1985 yılında profesör olan Aksay, 1992 yılından bu yana Princeton Üniversitesi'nin (New Jersey) Kimya Mühendisliği Bölümü ve Princeton Malzeme Enstitüsü'nde çift görevli olarak profesörlük yapmakta. İlhan Aksay'ın ağırlıklı araştırma konuları kolloid ve biyotaklit yöntemlerle seramik malzemelerin üretimi. Aksay, bu konulara yaptığı katkılar nedeniyle 1987 yılında Amerikan Seramik Derneği'nin "Richard M. Fulrath", 1998 yılındaysa Amerikan Kimya Mühendisleri Enstitüsü'nün "Charles M. A. Stine" ve Washington eyaleti Puget Sound (Seattle) Mühendislik Derneği'nin "Yılın Mühendisi" ödüllerini alır.

İlhan Aksay'ın çalışmalarını dört aşamada değerlendirebiliriz. Aksay'ın bilimsel çalışmaların birinci aşamasını, Berkeley Üniversitesi'nde gerçekleştirdiği doktorası; doktora sonrası Xerox firmasında ve daha sonra ODTÜ'de yaptığı çalışmaları oluşturuyor. Aksay bu çalışmalarını çoğunlukla klasik seramikler üzerinde yapıyor. Örneğin Xerox'da yapmış olduğu çalışmaların konusu, fotokopi makinelerinde esas işlemin oluştuğu tambur yüzeyindeki malzemenin geliştirilmesi.

Prof. Aksay, California Üniversitesi'nde (Berkeley) yaptığı çalışmalarıyla, ilgili bilim alanında oldukça ün kazanır. Öyle ki, çalışmaları, dünyanın her yerinde okutulan ders kitaplarında yerini alır. Aksay ve Pask'ın araştırması olan, Al_2O_3-SiO_2 (alümina-silisyum dioksit) faz diyagramı, "Materials for Engineering" adlı, Lawrence H. Van Vlack'ın hazırladığı kitapta, dünyada malzeme bilimi konusunda eğitim görenlere öğretilir. Faz diyagramları (malzeme biliminin anlaşılmasında, malzemeler nasıl, neden ve hangi sıcaklıkta oluşuyor, hangi fazlardan geçiyor) toparlayıcı çok önemli çalışmalar olarak açıklanabilir ve söz konusu faz diyagramları, Aksay'ın bu bilime yaptığı önemli bir katkı olarak değerlendirilir. Aksay'ın klasik seramikler, yani alümina silikatlar üzerindeki çalışmaları ODTÜ'de görev yaptığı yıllarda da devam eder.

Prof. Aksay'ın çalışmalarındaki ikinci aşama, bu ülkeye daha sonraki gidişinde gerçekleştirdiği çalışmalarını kapsar. Aksay 1981'de, ABD'ye, California Üniversitesi'ne ziyaretçi öğretim üyesi olarak dönmüş, orada iki yıl çalıştıktan sonra, 1983 yılında Washington Üniversitesi'nin Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü'ne öğretim üyesi olarak katılmıştır. İşte burada biyomimetiks alanında, 21. yüzyıla damga vuracak bu önemli konuda çalışmalarına başlar; seramikleri biyomalzemelerden esinlenerek üretebilmenin yollarını arar.

Klasik seramikleri üretirken çoğu zaman bunları 1000-1500°C'den daha yüksek sıcaklıklara ısıtmamız gerekir. Ama doğa bunu çok düşük derecelere ayarlamıştır. Örneğin, midye kabuğu 4°C'de ve en güzel bir biçimde oluşmaktadır. Aksay bundan esinlenerek, daha iyi, sağlıklı, kullanışlı, işlevsel seramiklerin nasıl üretileceği konusuna yönelir. Örneğin, bazı deniz hayvanlarının kabuklarının iç yapılarını inceleyen Aksay, bu doğal yapıların olağanüstülüğünün hemen farkına varır. Olağanüstü bir seramik-kompozit yapıyla karşılaşmıştır. Bu kabukların son derece sert ve sağlam olduğunu saptar. Bu yapının moleküllerin düzenlenmesinde model olarak kullanımıyla ileri teknoloji malzemesi tasarımı mümkün olur. Aksay, bu modellerden esinlenerek son derece sert ve dayanıklı alüminyum-bor karbür metal-seramik kompozit tank zırhı malzemesi geliştirir. Bu malzemeler, ABD'de ordunun çeşitli laboratuvarlarına kadar girer; denenir, kullanılır. Bu çalışmaları oldukça ses getirir. Bunun üzerine Aksay, 1992 yılında, daha üst seviyede ve daha prestijli bir üniversiteye, Princeton Üniversitesi'nin (New Jersey) Kimya Mühendisliği Bölümü'ne profesör öğretim üyesi olarak davet edilir ve o da bu daveti kabul eder. Aksay orada da biyoesinli malzemelerin üretilmesi konusunda çalışmalarını sürdürür. Buradaki araştırmaları onun çalışmalarının üçüncü aşamasıdır.



Aksay'ın Doğadan Aldığı Dersler

Biyolojiden üç ders bizim amaçlarımıza uyuyor. İlk ve temel amaç, geliştirilmiş özelliklere sahip malzemelerin üretiminde hiyerarşik tasarımın ölçeğini nanometre düzeyine genişletmek.
İkinci amaç, nano bileşiklerin düzenlenme ve biraraya gelme biçimlerini anlayarak istenen arayüzey ve yapılara sahip nanobileşiklerin dizayn edilmesidir. En son amaçlananansa, hiyerarşik yapılanmayla özellikler arasındaki ilişkileri anlayarak en iyi biçimde kullanmanın (optimizasyon) kolaylaştırılmasıdır.

Biyoesinli malzemeler konusunda çalışmalar yapan diğer bilimadamları da, canlı ya da cansız; ama olağanüstü yapıları, biyoesin yoluyla seramik ve malzeme teknolojilerine uyarlamaya başlarlar. Örneğin, 1995'in sonlarına doğru Geoffrey Ozin ve arkadaşları, ışınlıların (Radiolaria) gözalıcı yüzey yapılarının benzeri seramik malzemeleri ürettiklerini duyururlar.

Aksay, biyoesinli malzemelerin üretilmesinde çok küçük boyutlar, yani nano boyutların incelenmesi gerektiğini çalışmalarıyla ortaya koyar. Örneğin, kemik ve diş türü biyoseramiklerin, vücut sıcaklığında, organik (genellikle protein) ve seramiklerin nanometre boyutlarında birleştirilmesiyle oluştuğunu ve insan üretimi seramiklerden çok daha üstün nitelikler gösterdiğini açıklar. Aksay'ın çalışmaları, yani doğadaki üstün niteliklerin nanometre boyutlarındaki birleştirmeden kaynaklanmış olması tezi, bu boyutlarda araç üretmeyi amaçlayan birçok elektronik şirketini biyoesinli malzeme araştırmalarına yöneltir. Prof Aksay, günümüzde sürdürdüğü dördüncü aşama çalışmalarıyla biyolojiden esinli seramik malzemeler dalında önderlik yapmaya devam ediyor.

Nano boyutlarda, doğanın işleyişinden esinlenerek silikatları ya da diğer malzemeleri kontrol ederek, yeni malzemeler üretmeye çalışıyor Aksay. Biyoloji ve nanobilimi birleştirerek, kendi kendini onarabilen malzemeler üretmek istiyor. İnsanın yaptığı malzemeler bir süre sonra çatlar, kırılır. Bu durumda dışarıdan bir müdahaleyle, örneğin yapıştırmayla malzeme onarılır. Oysa doğadaki durum farklıdır. Doğadaki malzemeler kendi kendilerini yenileyebiliyorlar. Örneğin, midye kabuğu kırıldığında bir biçimde kendini yeniler. Bunu örnek alan Aksay ve arkadaşları kendini yenileyebilen polimerler, polisilikatlar vb. üzerinde çalışmalara yöneldiler. Bu araştırmalar, 21. yüzyılın malzeme biliminde çalışılacak konulara temel olacak.

Gülgûn Akbaba



KEŞFEDİLMEK İÇİN MİLYARLARCA YIL BEKLEYEN CANLI GRUBU

ARKELER

Çok sıcaksever arkelerin bulunduğu ortamda kükürt bileşikleri bol miktarda bulunmaktadır. Bu madde bulunduğu ortama kırmızı bir renk vermektedir.

Onlar bakterilerle birlikte dünyamızın en eski sahipleri. Yaşam sahnesine yaklaşık üç buçuk milyar yıl önce çıktıkları tahmin ediliyor. Fakat bilim insanları onların farkına ancak otuz yıl önce varabildi.

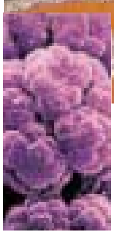
Bugün bu organizmalara "arkeler" denilmekte fakat ilk keşfedildikleri 1970' li yıllarda arkebakteriler (eski bakteriler) olarak tanımlanmışlardı. Çünkü, bu canlıların doğadan yalıtılan ilk örneklerinin yaşadıkları ortamlar oksijensiz, bol kükürtlü ve sıcaklığın yüksek olduğu yerlerdi. Bunlar, dünyamızda yaşamın da başladığı kabul edilen ilk zamanlardaki yeryüzü koşullarına benziyordu. Ayrıca bu mikroorganizmalar, bakteriler gibi, prokaryottu (çekirdek zarı içermeyen tek hücreli canlı) ve onlarla aynı ortamlarda yaşıyordu. Bu nedenle, arkelere arkebakteriler, bakterilere de öbakteriler yani "gerçek bakteriler" adı verilmişti.

Fakat bir süre sonra, moleküler biyoloji tekniklerine dayalı moleküler sınıflandırma araştırmalarından elde edilen bulguların artmasıyla, arkelerin bir tür bakteri olmayıp onlardan farklı bir prokaryot grubu olduğu anlaşıldı. Hatta bulgular, arkelerin bakterilere olan yakınlıklarının, bu organizmaların insan ya da meşe ağacına olan yakınlıklarından daha fazla olmadığını gösteriyordu. Moleküler biyoloji devrimi, insanlığa ve bilim dünyasına bu kez yeni ve büyük bir canlı grubunu armağan ediyordu.

Arkelerin bulunması, bilim insanlarının doğaya bakışında önemli değişikliklerin meydana gelmesine yol açtı. Bu etki her geçen gün artarak devam etmekte. Yaşadıkları olağan dışı ortamlar, diğer hiçbir canlıda görülmeyen genetik ve metabolik özellikleri, canlılığın kökeni ve biyolojik evrim konusunda sunduğu bilgiler, yüksek organizasyonlu canlılara (ökaryotlar) olan benzerlikleri, biyoteknolojik önemleri vb. özellikleriyle arkeler, insanlığın ilgi odağına girmeye başladı.

Arkelerin keşfi, bilim dünyasındaki ilk etkisini, canlıların sınıflandırılması ve gerçek bir soy ağacının oluşturulmasında göstermiş bulunuyor. Bu konular, özellikle biyolojik evrim ile yakından ilgili olduğu için çok önemlidir. Antik çağın büyük doğa bilgini Aristoteles' ten beri, canlıların sınıflandırılmasında bir sorun yaşanmakta. Bunun nedeni, sınıflandırmada kullanılan ölçütlerin kimi zaman, canlılar arasındaki gerçek evrimsel bağların yani akrabalık ilişkilerinin ortaya çıkmasında yardımcı olamaması. Yani kim kimden önce evrimleşmişti, hangi canlı, hangi başka canlıyla ortak atayı paylaşıyordu; bu durum birçok noktada belirsizlik taşıyordu. Gözle görünür özelliklere dayanan sınıflandırma, özellikle, yüz binlerce tür içeren mikroskobik canlılarda pek yararlı olmamaktaydı. Bu nedenle 20. yüzyılın ortalarına dek mikroorganizmalar, sınıflandırma güçlüğü olan, basit bitki ve hayvan alt grupları olarak kabul ediliyordu.





Çok tuzcuların yaşadıkları ortamda renk, arkenin içinde bulunduğu oksijen ve organik madde miktarına göre, ya kırmızımsı turuncu ya da kırmızımsı mor bir renge bürünmektedir.

Araştırmacılar 1960' lı yıllardan başlayarak canlıların sınıflandırılmasında protein, deoksiribonükleik asit (DNA) ve ribonükleik asit (RNA) moleküllerini kullanmaya başladı. Çünkü, ortak bir atadan evrimleştikleri için tüm canlılar ortak bir moleküler kalıtı paylaşmakta. Milyarlarca yıldır süregelen evrimleşme süreci içinde bu moleküllerin yapısında birçok kalıcı değişme (mutasyon) meydana geldi ve hâlâ da gelmekte. Fakat bu moleküller her canlıda farklı bir öykü yaşadıkları için, geçirdikleri değişimin boyutu da farklı oluyor. Doğal olarak, birbirlerine daha yakın (akraba) canlıların molekülleri arasındaki fark daha az, uzak olanlarında ise fazla. Bu durumu insanlardan bir örnek vererek açıklamak gerekirse, bir bireyin sahip olduğu büyük ve küçük kan grupları en fazla ana, baba ve kardeşlerine benzemekte, diğer insanlarla olan benzerlikse, akrabalık derecesine bağlı olarak, azalmakta.

Bu gelişmelere dayalı olarak Carl Woese ve George Fox 1977 yılında yayınladıkları bir makale ile, canlıların hücrelerinde protein sentez fabrikası olarak iş gören ribozomların bileşiminde yer alan ribozomal RNA (rRNA) moleküllerinin nükleotid dizilerinin karşılaştırılması sonucu, dünyamızdaki tüm canlıların üç büyük üst-alem içinde yer aldığını açıkladılar.

Günümüzdeki şekli ile bunlar:

I- Bakteriler (Bacteria), II- Metanojen (metan gazı üreten), hiperhalofil (çok tuzcul) ve hipertermofilleri (çok sıcaksever) içeren Arkeler (Archaea) ve III- Bitki, hayvan, mantar ve prokaryotlar dışındaki tüm mikroorganizmaları içeren Ökaryalar (Eukarya) (çekirdek zarı içeren tek veya çok hücreli canlılar) idi. Görüldüğü gibi, arkelerle yapılan moleküler sistematik araştırmalar genişleyerek, tüm canlılar arasındaki gerçek evrimsel yani filogenetik ilişkilerin ortaya çıkmasını sağlamış bulunuyor.

Sınıflandırma

Filogenetik açıdan arkeler, üç aleme ayrılıyor. Üst alem: Arkeler I. Alem: Krenarkeota (Crenarchaeota) II. Alem: Öyarkeota (Euryarchaeota) III. Alem: Korarkeota (Korarchaeota)

Kısa bir süre öncesine kadar bu alemde sadece çok sıcaksever (hipertermofil) arkelerin yer aldığı sanılıyordu. Fakat son yıllarda, bu alemde çok daha düşük sıcaklıklarda yaşayan arkelerin de yer aldığı belirlendi.

Bu alemdeki arkelerin bir diğer özelliği kükürde bağımlı olmaları, oksijensiz solunum yapmaları ve genellikle asit ortamlarda yaşamalarıdır. Bu alem metan gazı üreticisi (metanojen) ve çok tuzcul (hiperhalofil) arkeleri içermekte. Metan üreticileri kendi içinde, sülfat redükleyici, halofil (tuzcul), termofil (sıcaksever) ve çok sıcaksever genuslara ayrılmakta.

Bu alemin diğer grubu olan çok tuzcullar, ökaryotlara en yakın özelliklere sahip olan arkeler.

Hücre Biyolojisi

Arkeler dünyanın her yerinde yaşamakta. Kaynar sularda, tuz ruhundan daha asit ortamlarda, oksijenin bulunmadığı yerlerde, memelilerin hatta bir tür karınca olan termitlerin sindirim sistemlerinde, denizin binlerce metre altında, içinde elinizi bile tutmanızın mümkün olmadığı yüksek miktarda tuz içeren ortamlarda, Antarktika denizlerinde, toprağın yüzlerce metre derinliklerinde ve bunların yanında, insanlar için normal olarak nitelenen, olağan koşullarda da yaşayan arkeleri bulmak olası. Arkeler, bu kadar farklı ortamlarda yaşayabilmelerini, sahip oldukları özel hücresel yapılara borçlu. Bunların başında da hücrenin etrafını örten tabakalar geliyor.

Bakterilerde sitoplazmik zarın üzerinde peptidoglikan olarak adlandırılan bir tabaka bulunmakta. Bu tabaka hücre duvarı olarak da nitelenen ve bakteriler için oldukça önemli işlevlere sahip özgün bir yapı. Arkelerde ise peptidoglikan tabakası bulunmuyor. Bunun yerine hücre duvarı, protein, glikoprotein ve karbonhidrat gibi çok çeşitli moleküllerden oluşmakta.

Arkelerin sitoplazmik zarları diğer tüm canlıların zarlarından oldukça farklı. Bu farklılık temel olarak zarlarda yer alan yağ moleküllerinin (lipit) yapılarından kaynaklanıyor. Örneğin arkelerin yağları, diğer tüm canlılardan farklı olarak, yağ asidi içermez. Bunun yerine yapıda, izoprenoid olarak adlandırılan ve 25 ile 40 arasında karbon atomu içeren büyük moleküller bulunur. Arkeal yağlarda eter bağı olarak tanımlanan bir bağ bulunmakta. Bu, arkelere özgü kimyasal bir bağ. Diğer tüm canlılardaysa ester bağları iş görür. Ester bağlı yağlarda, yağ asitleri düz zincirli yani doğrusal moleküllerdir. Arkelerin yağlarıysa dallanmış, uzun zincirli moleküllerdir.

Yağ molekülündeki bu yapısal özelliklerin arkelerin yüksek sıcaklığa, asiditeye ve basınca dayanıklı olmasında önemli olduğu belirlenmiş bulunuyor.

Temel Gruplar

Çok sıcaksever arkeler (hipertermofiller): Bu gruba giren canlıların üremesi için gerekli en uygun sıcaklık 80 °C'ın üstünde. Bu nedenle çok sıcakseverler, jeotermal yolla ısısı yükseltilmiş toprak veya sulardan (karasal volkanlar, termal kaynaklar, derin ve sığ deniz yüzeyindeki volkanlar) yalıtılıyorlar. Bu ortamlarda aynı zamanda bol miktarda elementel kükürt ve sülfit bulunmakta. Kükürt, adenozin trifosfat (ATP) sentezinin gerçekleştiği oksijensiz solunumda, elektron alıcısı veya vericisi olarak kullanılıyor. Diğer bir deyişle bunlar kükürt soluyan mikroorganizmalar. Bu nedenle çok sıcakseverlerin büyük bölümü, kükürde bağımlı mikroorganizmalar olarak tanımlanır.

Arkelerin Biyoteknolojisi

Arkelerin biyoteknolojik diğer bir deyimle ekonomik önemleri her geçen gün artmaktadır. Örneğin bazı çok tuzcul arkelerin tuzlu besinler, özellikle de salamura balıkların, etlerin üzerinde yaşaması besin endüstrisi açısından önemlidir. Halobacterium ve Halococcus genusları protein parçalayan hücre dışı enzimler salarak besin maddesinde bozulmaya yol açmaktadır. Araştırmalar, bazı safra tuzlarının (taurokolat ve deoksikolat) halofillerin üremesini durdurduğunu ortaya çıkarmasından sonra bu maddeler, besinlerin korunmasında kullanılmaya başlanmıştır.

Tuzcul arkelerin moleküler açıdan ökaryotlara benzemesi onların kanser araştırmalarında kullanılmalarına olanak vermiştir. Özellikle kanser tedavisi için geliştirilen sitostatik (hücre üremesini durduran) ilaçların denenmesinde bu canlılar, model organizma olarak işlev görmektedir. Bu ilaçların hedef moleküllerinin her iki hücre tipinde de oldukça benzer olması bunu sağlamaktadır.

Tuzcuların sahip olduğu bakteriorodopsin molekülünün elektronik endüstrisinde biyoelektronik elemanı, özellikle de optik kayıt materyali olarak holografik ortamlarda kullanılması söz konusudur. Çünkü bu molekülün saflaştırılmış halinin, hem zamana hem de ısıya karşı oldukça dayanıklı olduğu ve fotokimyasal aktivitesini uzun süre devam ettirebildiği saptanmıştır. Bu sayede bilgisayar dahil çeşitli elektronik aletlerin devrelerinde kullanılabilecektir.

Arkelerden yalıtılan enzimlerin ısıya dayanıklı olması bunların endüstriyel amaçlı kullanımını olanaklı kılmaktadır. Çünkü, bu enzimlerin ısı arttıkça daha yüksek aktivite göstermeleri, endüstriyel uygulamalarında tercih edilmelerine neden olmaktadır. Örneğin, termofilik enzimler ekmek ve peynir yapımında, amino asit ve antibiyotik üretiminde, şarap ve bira berraklaştırılmasında kullanılmaktadır.

Arkelerin büyük bir kısmı litotroftur, yani enerjilerini inorganik (mineral) maddelerin oksidasyonundan elde etmektedir. Sıcak ve asit sever (termoasidofilik) arkeler kömürden çevre kirliliğine neden olan kükürt elementinin uzaklaştırılması işleminde kullanılmaktadır. Bunun dışında biyohidrometalurji endüstrisinde de bu arkelerin kullanım olanağı belirlenmiştir. Bu mikroorganizmaların yüksek derişimlerdeki metal iyonlarının olumsuz etkilerine karşı dirençli olmaları, bakır ve altının cevherden uzaklaştırılması işlemlerinde kullanılabileceklerini göstermektedir.

Son yıllarda arkelerin zarları, daha şiddetli bir immün cevabın oluşmasına yol açmaları ve dayanıklı olmaları nedeniyle lipozom sentezinde kullanılmaya başlanmıştır. Lipozomlar yapay yağ mikro kesecikleri olarak, ilaç ve aşıların ağızdan uygulanmasında kullanılmaktadır. Böylece kullanılan madde vücudun savunma sisteminin daha yüksek düzeyde alarma geçmesi sağlanmakta ve bu sayede hastalıkla daha etkin bir savaş verilebilmektedir.

Elementel kükürdün kaynağı, jeotermal kaynaktan çıkan hidrojen sülfürdür (H_2S). Bu ortamların diğer önemli bir özelliği, genellikle oksijensiz olmaları. Bu nedenle çok sıcaksever arkeler çoğunlukla oksijensiz ortamlarda yaşayabilen mikroorganizmalarıdır.

Çok tuzcul arkeler (hiperhalofiller): Bu grupta yer alan arkeler çok yüksek tuz derişimlerinde yaşayan yani çok tuzcul canlılardır. Bunlar sıcak, kuru ve buharlaşmanın fazla olduğu tuz göllerinde, Ölü Deniz' de, tuz üretim tesislerinde ve balık, et gibi tuzlanmış yiyeceklerin yüzeyinde yaşarlar. Bu organizmaların üremesi için en az 1.5 M (%9) sodyum klorür (NaCl) gereklidir (deniz suyu 0.6 M NaCl içerir). Fakat çoğu tuzcul arkelerin en iyi üremesi için 2-4 M (%12-23) NaCl gereklidir. Araştırmalar çok tuzcul arkelerin 5.5 M NaCl (% 32) derişimine kadar yaşayabildiklerini göstermekte.

Çok tuzcul arkelerde, başka hiçbir canlı grubunda bulunmayan özel bir fotosentez yolu işlev görür. Bu sistemde ışık yoluyla, fakat klorofil veya bakterioklorofil gibi diğer canlılarda bulunan pigmentler kullanılmadan ATP, yani enerji sentezi yapılıyor. Bu yol ilk kez, Halobacterium salinarum' da saptandı. Bu tip fotosentezin temel yapıtaşını, zarda yer alan bakteriorodopsin isimli bir pigment oluşturmakta.

Çok tuzcullar, diğer arkelerden farklı olarak, ATP gereksinimlerini temel olarak oksijenli solunum yoluyla sağlarlar. Fakat ortamda oksijen ve organik besin kaynağı azaldığında, oksijenli solunum yapma olanağı ortadan kalktığı için, enerji eldesi ve üremek amacıyla bakteriorodopsin yolu devreye sokulur. Bakteriorodopsin pigmentinin emdiği ışık, spektrumun yeşil-sarı bölgesine karşılık gelmekte. Bu bölgedeki ışık emildiğinde dışarı yansıtılan ışık mor renkte gözükür. Aslında zarda bakteriorodopsin molekülü olmadığında, tuzcul arkelerin bulunduğu ortam kavun içi veya kırmızımsı bir renge bürünmekte. Ortamda oksijen derişimi düştüğünde, pigmentin sentez edilip zara yerleştirilmesi gerçekleştiği için bu arkelerin bulunduğu yerde renk, mora döner.



Arkelerin çevresinde yaşama uyum sağladıkları okyanus dibi sıcak su kaynakları

Metan üreten arkeler (metanojenler): Metan (doğal gaz ya da biyogaz) sentezi tüm canlılar arasında sadece bu grup tarafından gerçekleştirilir. Metan üreticilerinde olay büyük bir önem taşır; çünkü, bu grupta ATP sentezi sadece bu yolla yapılır. Metan gazıysa, bu metabolik işlemin atığı olarak açığa çıkar.

Metan sentezi kesinlikle oksijensiz bir koşul gerektirmektedir. Bu nedenle metan üreten arkeler, göl, nehir ve okyanusların diplerindeki çamur tabakasında, insan dahil hayvanların sindirim sistemlerinde ve arıtma tesislerinde yaşamaktadır.

Arkelerin Genom Projesi

Dünyaca ünlü bilim dergisi Science, 23 Ağustos 1996 tarihli sayısında daha sonra insan gen haritası taslağının oluşturulmasında önemli rol oynaycak Dr. Craig Venter'in yönettiği Genomik Araştırma Enstitüsü'nden gönderilen bir makaleyi yayınladı. Makalede, bilim tarihinde ilk kez, bir arkeon (arkelerin tekili) (Methanococcus jannaschii) genomunun tam nükleotid dizisi açıklanıyyordu. Bu arkeonun genomunun yayınlanması, canlılığın evriminin çözümlenmesi yolunda önemli bir kilometre taşı niteliği taşıyor. Çünkü M. jannaschii oldukça dikkat çekici bir canlıdır. Bu arkeon, Pasifik Okyanusu' nun yaklaşık 2600 metre derinliğinde yer alan hidrotermal kanallarından yalıtıldı. Bu ortamda sıcaklığın 90°C' tan, basıncınsa 200 atmosferden daha yüksek olduğu ölçülmüş bulunuyor. Ayrıca bu arkeon, basit inorganik maddelerden enerji elde etmekte ve oksijensiz ortamda yaşamakta. Bu özellikler göz önüne alındığında böyle bir canlının hem fizyolojik, hem de evrimsel açıdan dünyamızda ilk oluşan canlılarla birçok ortak nokta taşıyabileceği akla yakın geliyor.

Bu proje ortaya dikkat çekici bir sonucun daha çıkmasına neden oldu. Bu arkeonun genomunun yaklaşık % 40'ı diğer canlılarda örneği olmayan özgün dizilerden oluşmakta. Buna karşılık, bir bakteri olan Haemophilus influenzae genomunun % 80'i, araştırılmış diğer canlı genomlarında saptanmış dizilerle benzeşim (homoloji) gösteriyor. Buna göre, arkeler evrimsel açıdan diğer canlılardan oldukça yalıtılmış organizmalar. Prokaryot olmalarına karşılık arkelerle bakteri genomları arasındaki dikkate değer farklılık, bu organizmaların, evrim sürecinin oldukça başlarında bakterilerden ayrılarak kendi yollarına gittiklerini göstermektedir. Bu bulgu, zaman içinde bilim insanlarının arkelerin tanımlamasında kullandıkları arkebakteri kavramını terketmelerinin nasıl doğru bir karar olduğunu göstermesi açısından da ilginç. Araştırmanın ortaya koyduğu diğer bir önemli sonuç, arkeler ile ökaryotlar yani yüksek organizasyonlu canlılarla arasındaki dikkat çekici yakınlıka. Tüm bunlar arkelerin genomlarından bilim dünyasının öğreneceği çok şey bulunduğunu gösteriyor.

Sonuç olarak arkeler, bizleri şaşırtan ve gelecekte insanlığa büyük yararlar sağlayacak bir canlı grubu olarak yükselişini sürdürüyor. Önümüzdeki yıllarda uzay biyolojisinde de aktif bir yer alacakları görülmekte. Yer dışı yaşam araştırmaları sonucu uzayda bulunabilecek ilk canlıların arkelere benzemesi yüksek bir olasılık. Aynı şekilde Güneş sistemimizde yer alan bazı gök cisimlerinin yaşanabilir yerler haline dönüştürülme projelerinde de bu organizmaların öncelikle kullanılacağı kesin. Görünen o ki gelecek, insanlık için büyük sürprizleri içinde saklıyor.

Doç. Dr. Haluk Ertan
İ.Ü. Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji Anabilim Dalı

Kaynaklar

Howland JL. (2000). The Surprising Archaea. Oxford University Press Inc. New York, Oxford.
White D. (2000). The Physiology and Biochemistry of Prokaryotes. Oxford University Press, Inc. New York, Oxford.
Danson MJ., Hough DW., Lunt GG. (Ed.). (1992). The Archaebacteria: Biochemistry and Biotechnology. Portland Press. London, Chapel Hill.
Madigan MT, Martinko JM, Parker J. (1997). Brock Biology of Microorganisms. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.

Sadi Turgut

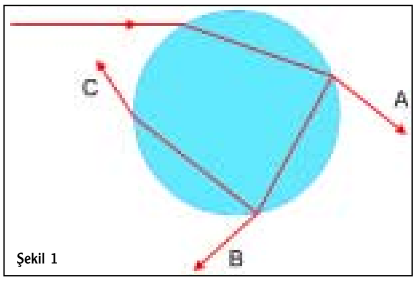
[...]Yeryüzünden bakıldığında yarım daire şeklinde görülen gökkuşağının uçaktan bakıldığında çember şeklinde olduğunu öğrendim. Gökkuşağının oluşması neden çember şeklinde oluyor?

Tayfun Vural

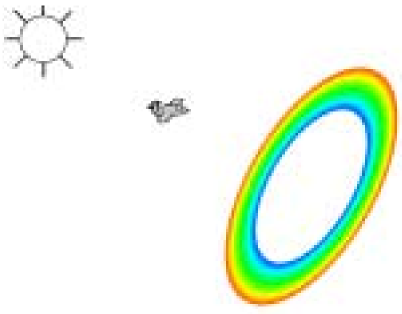
Bu soruyu tam olarak yanıtlayabilmek için "Gökkuşağı nasıl oluşur?" sorusunun da yanıtlanması gerekir. Özellikle yağmurlu havalarda gördüğümüz gökkuşağı, aslında, Güneş'in garip bir "ayna"da oluşan bir görüntüsü. Söz konusu "ayna" ise, böyle zamanlarda havada bulunan sayısız su damlacıkları tarafından oluşturuluyor. Olay, Güneş'ten gelen ışık ışınlarının küresel su damlacıkları içinde kırılarak, bir kaç iç yansımadan sonra dışarı farklı bir yönde çıkmasından kaynaklanıyor.

Küresel bir su damlacığı üzerine düşen ışığın izleyebileceği yollar Şekil 1'de gösteriliyor. Damlaya kırılarak giren ışın, damlanın yüzeyine çarptığında bir kısmı dışarı çıkar (A ışını), fakat bir kısmı da iç yansımayla su içine geri döner. İçeride kalan ışın da damlanın yüzeyine tekrar değdiğinde yine bir kısmı dışarı çıkarak (B ışını), geri kalan kısmı yansır. Bu şekilde, damla içinde kalan ışın, sayısız iç yansıma sonucu her defasında dışarıya bir kısmını bırakarak gittikçe zayıflar.

Ana gökkuşağı, damla içinde sadece bir iç yansıma geçiren B ışınları tarafından oluşturuluyor. Bunlar, neredeyse geriye, Güneş'in olduğu tarafa doğru yönelirler. Şekil 2'de kırmızı ışık için, damla



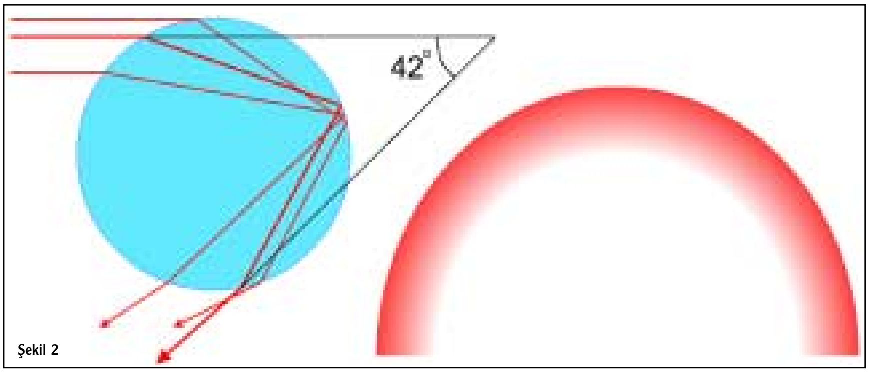
Şekil 1



üzerine düşen ışınların damlaya girdiği yere bağlı olarak izledikleri yollar gösteriliyor. Doğal olarak çıkan ışının hangi doğrultuya yöneleceği, gelen ışının damlaya nereden girdiğine bağlı.

Burada ilk bakışta pek ilginç görünmeyen bir olay oluyor. Her ışın farklı açılarla geriye dönse de, bunlardan biri en yüksek açıya sahip. Kırmızı ışık için bu en yüksek açı 42°. Diğer bir deyişle, damlanın özel bir yerine düşmeyen bütün ışınlar 42°'den daha az bir açıyla geriye yansıyorlar. Böyle bir en yüksek geri dönme açısının olması gökkuşağının oluşumu için şart. Çünkü ışınlarının büyük bir kısmı bu en yüksek açıya yakın açılarda geri dönüyorlar. Örneğin, gelen kırmızı ışınların %20'si 41°-42° arasındaki 1 derecelik aralıktan çıkarken, geri kalan %80'iyse, 0o-41° arasındaki 41 derecelik oldukça büyük aralıktan çıkıyorlar. Bu durumda, ışığın şiddeti daha fazla olduğu için, 42°'den çıkan ışınları görmemiz daha kolayken, diğer açılardan çıkanların görülebilmesi çok zor; özellikle geri tabandan gelen ışık düşünülürse.

Eğer Güneş sadece kırmızı renkte ışığa sahip olsaydı, bu ışınların gökyüzünde oluşturacağı görüntü Şekil 2'deki gibi olurdu (abartılı çizildi). Burada en net şekilde görülebilen çemberin dış kısmı olacaktır. Bu nedenle, pratikte, bu tip ışınların 42°'lik bir koni üzerinde geri yansıdığını söylüyoruz.



Şekil 2

Diğer renklerin geri dönme açısı farklı: Örneğin, görülebilir tayfın diğer ucundaki mor ışık suda daha fazla kırıldığından, en yüksek geri dönme açısı 40.5°'dir. Güneş'ten gelen beyaz ışık değişik dalga boylarında birçok renkten oluştuğu için, damlaya girdikten sonra tek bir iç yansımayla dışarı çıkınca, 40.5° ile 42° arasında bileşen renklerine ayrılır; mor en içte, kırmızı en dışta olmak üzere.

Bu geri dönen ışığın, Güneş'in atmosferdeki su damlalarından garip bir yansıması olduğunu düşünebiliriz: Yani gelen ışınlar, bir koni üzerinde geri yansır. Bu yansıma gözle algılandığında da Güneş'in bu "garip ayna"daki görüntüsü olan gökkuşağını görüyoruz. Şüphesiz bu görüntü, normal bir aynadakine hiç benzemiyor.

Gökkuşağına baktığımızda, örneğin mavi olarak gördüğümüz kısımlar, bakış doğrultusundaki damlalardan geri dönen mavi ışıklardan oluşuyor. Bu damlalardan geri dönen diğer renklerse, başka yönlere gittikleri için sizin tarafınızdan görülemezler. (Tabii başkaları bu damlaları değişik renklerde görebilirler.)

Gökkuşağının oluştuğu yerse, Güneş ışınlarının gittiği doğrultunun 40° civarındaki yönler. Doğal olarak bu bir çember. Fakat gökkuşağı renklerini açık seçik görebilmek için, bakılan doğrultuda yeteri sayıda su damlası olmak zorunda. Yerden yapılan gözlemlerde, Güneş ufkun üzerinde olduğu için, gökkuşağının alt yarısından daha büyük bir kısmı yerle örtüşür. Yani, ya baktığınız doğrultuda yere çok yakınsınızdır ve burada yeterli sayıda damlacık yoktur, ya da vardır ama geri tabandaki yerin görüntüsü, zayıf gökkuşağını seçebilmenizi engeller. Tabii bunlar bir uçaktan ya da yüksek bir dağın tepesinden bakanlar için geçerli değil.

Yine aynı nedenle, öğlen Güneş tam tepedeyken gökkuşağını göremezsiniz. Kuşağı görebilmeniz için, Güneş'in ufkun en fazla 42° üzerinde olması gerekir.

Son olarak, Şekil 1'deki C ışınının da, benzer şekilde 50°-53° arasında renklerin ters sıralandığı (kırmızı içte, mor dışta) bir kuşak oluşturduğunu ve uygun hava koşullarında bunu görmenin mümkün olduğu da ekleyelim. Fakat A ışını için, yukarıda bahsettiğimiz en büyük açı olmadığından, bu ışınlar renkli bir kuşak oluşturamıyor.



Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Bilim Müzesi'nin İncisi

Yılda milyonlarca insanın uğrak yeri Londra Bilim Müzesi. Binlerce metrekarelik alanda binlerce cismin sergilendiği bir yer. Yüz yıllık mikroskoplar, uzay elbiseleri, dev buhar makineleri ve hatta uçaklar bunlardan yalnızca bir kısmı. Sözkonusu cisimlerin hepsi bilimsel gelişme bakımından bir öneme sahip. Ayrıca müzede hem yetişkin hem de çocuklara yönelik etkileşimli, modern sergiler de yer alıyor. Bunlar bilimsel kavramları ziyaretçilere anlattığı gibi onları yeni bilimsel ve teknolojik gelişmelerden haberdar ediyor ve daha da önemlisi ziyaretçilerin konu hakkındaki görüşlerine yer veriyorlar. Genetik olarak değişikliğe uğratılmış yiyeceklerle ilgili tartışmaları ortaya koyan sergi; genetiğin insanların sosyal yaşantısını ne ölçüde belirlediğini inceleyen 'Ben kimim?' adlı diğer bir sergi, yine örnekler arasında.

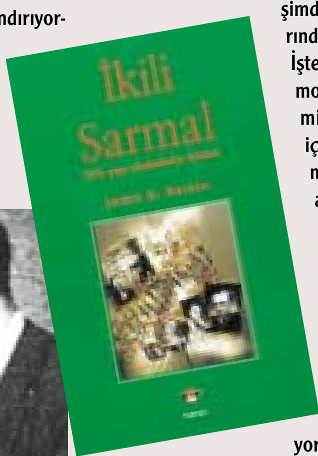
Bilim Müzesi'ne her gittiğimde yeni ne var diye şöyle bir tur atarım etrafta. Böylesine büyük bir yerde yeni olan her sergiyi görme şansı her zaman mümkün değil elbette, ama her ziyaretim sırasında en azından bana yeni olan birşeyler bulmakta güçlük çekmiyorum. Son ziyaretimde kendimi, beni heyecanlandıran bir cismin önünde buldum: James Watson ve Francis Crick'in 1953'te yaptığı DNA modeli. Önünde durduğum bu model biyolojide - ve hatta bilimde - bir devrimin simgesi.

Watson ve Crick, DNA'nın yapısını bulmaya girişmeden önce, 1940'larda, bilim adamları canlıların her türlü işlevlerinden genlerin sorumlu olduğunu biliyorlardı ama genlerin yapısı hâlâ bir sırdı. Ellerinde genlerin düzenli bir yapıya sahip olduğuna dair kanıt da vardı; hatta yapıda şeker, fosfat ve azotun bulunduğundan da haberdarlardı. X-ışınları kullanarak elde edilen görüntüler DNA'nın sarmal yapıda olduğu konusunda ipucu vermişti; ancak üç-boyutlu yapısı hakkında hiç kimse elle tutulur bir model öne süremiyordu. Bilim adamları arasında da yaşamın yapıtaşı olan bu molekülü açıklamak konusunda kıyasıya bir yarış vardı; herkes diğer bilimadamlarının hangi yönde ne kadar ilerlediğini öğrenmeye çalışıyor, arada sırada aralarından biri ya da birkaçı hakkındaki söylentiler ortalığı çalkalandırıyordu. Yarışı, DNA'nın yapısını ortaya koyan bu modelle Watson ve Crick kazandı.



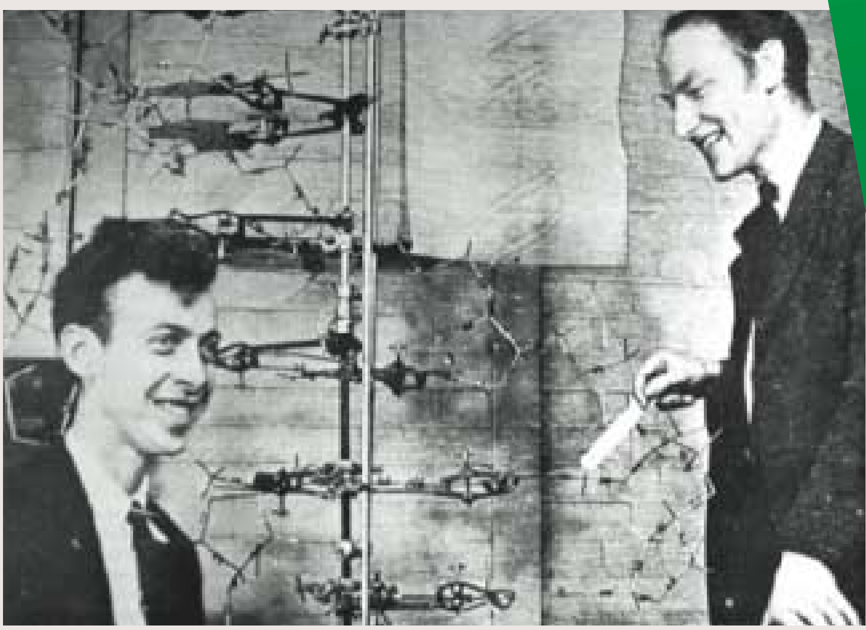
Bilim Müzesi'nde önümde bir camekan içindeki bu model 1962'de iki bilim adamına Nobel Ödülü'nü kazandırdı. Genetik bilimi gelişmeye başladı ve genetik bilimin sırları çorap söküğü gibi geldi. Bilim adamları İnsan Genom Projesi'ni planlamaya girişti ve geçtiğimiz yıl proje tamamlandı. İnsanın yanı sıra, bazı bitki ve hayvan türlerinin de genetik yapısını anlamaya yönelik projeler gerçekleştirildi. Derken bilim adamları gen terapisi yoluyla genetik hastalıkları tedavi etmeye başladılar. Klonlama söz konusu oldu. Bitkileri ve hayvanları gereksinimlerimiz doğrultusunda genetik değişikliğe uğratmaya başladık. Diğer bir deyişle etrafımızı genetik bilimi ve bu bilim dalının uygulamalarından doğan sonuçlar sardı.

İşin bir de topluma doğrudan yansımayan bir yönü var. 1980'lerden başlayarak biyoteknoloji baskın bir bilim dalı halini aldı. Biyoteknolojiyle uğraşan bilim adamları araştırmaları için daha kolay maddi kaynak bulur oldular. Biyoteknoloji 'çılgınlığı' diğer dallara da sıçradı. Arkeoloji ve hatta bilgisayar mühendisliği bu 'çılgınlıktan' nasibini aldı... Bilim adamları yanıt aradıkları sorulara bir de biyoteknoloji gözlüğünden bakıyor gibiydiler. Nitekim sorularının bir kısmı da yanıt buldu. Arkeologlar mumyalar hakkında tarihte sahip olmadığımız kadar bilgi sundular bizlere. Araştırmacılar şimdilerde DNA bilgisayarlarından bahsediyorlar.



İşte önünde durduğum bu model böylesi bir değişimin simgesi. Camekân içinde, paslı gibi gözüken, metal parçalarının bir araya getirilmesinden oluşturulmuş mütevazi üç-boyutlu bir model. Pek çok soruya yanıt bulmamızı sağladı belki, ama yanıt alamadığımız daha pek çok soru var. Bunların başında bilinç geliyor. Tüm çabalara rağmen, genetik bilimi bilince bir açıklama getiremedi. Tarih kendini tekrar ediyor. Crick de dahil olmak üzere pek çok bilim adamı bu kez bilinci anlamaya çalışıyor. Yarışın hız kazandığını söylemek için henüz erken. Bilince ilişkin bir açıklama getiren bilim adamını bir Nobel Ödülü'nün beklediğini düşünmek hiç de yanlış olmaz. Soru bunun ne zaman olacağı.

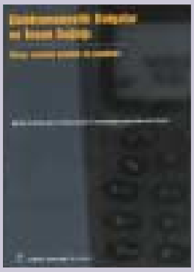
Watson ve Crick'in DNA modelini yapmasıyla sonuçlanan süreç hakkında daha ayrıntılı bilgiyi TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları arasında yer alan, Crick'in İkili Sarmal adlı kitabında bulabilirsiniz.



G ö k h a n T o k

Elektromanyetik Dalgalar ve İnsan Sağlığı

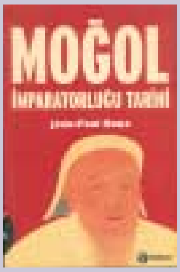
TÜBİTAK Bilten



Elektromanyetik dalgalar, birçok doğal ve insan yapımı kaynak tarafından yayılıyor ve hayatımızda önemli bir role sahip. Radyo Frekans (RF) bölgesinde yer alan elektromanyetik dalgalar iletişimde, radyo ve televizyon yayınlarında kullanılıyor. Teknoloji geliştikçe elektromanyetik dalgalar daha sık kullanıldığından insanlar bu dalgalara günlük hayatlarında daha sık maruz kalıyor. Son yıllarda yaygın kullanılan cep telefonları ve uzantısında baz istasyonlarına yönelik soru işaretleri halkın kafasında belirmişti. Bu kitap bu bu soruların yanıtını tartışıyor.

Moğol İmparatorluğu Tarihi

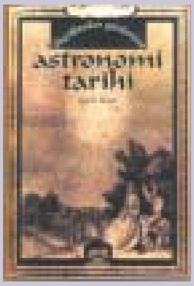
Jean-Paul Roux
Çeviren: Aykut Kazancıgil-Ayşe Bereket
Kabalcı Yayınevi



Jean Paul Roux, Türkiye ve özellikle de Orta Asya Türk dünyasıyla ilgili çalışmalarıyla tanınan bir yazar. Kabalcı Yayınevi'nden çıkan bu kitabında Roux, Moğolların bir zamanlar dünyayı kasıp kavuran akınlarını ve Orta Asya bozkırlarından başlayıp, Avrupa içlerine dek uzanan bir imparatorluk kurmalarının öyküsünü anlatıyor. Kıyat Böricigin obasından Yesükey'in oğlu olan Temuçin, bozkırda yaşayan herhangi biriyken Cengiz Han'a nasıl dönüştü? Yüzyıllardır birbirleriyle kavgalı olan obalar nasıl oldu da Cengiz'in emrinde birleşti? Dünyayı Sarsan Moğol gücünün gerisinde ne vardı? Bütün bunların yanıtını bu kitapta bulmak mümkün. Kitapta yalnızca Cengiz Han dönemi değil, ardılları Ogeday, Çağatay, Möngke, Kubilay gibi Moğol efsanesini sürdürenler, Timurlenk gibi yeni bir güç odağı olan isimler de anlatılıyor.

İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi

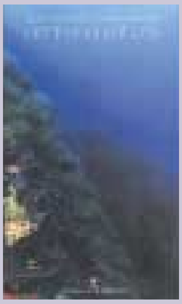
Yavuz Unat
Nobel Yayınları



Bilimin gelişim sürecini ele alan, bilim tarihine yönelik kitaplar ülkemizde son yıllarda daha sık yayımlanır ve okunur oldu. Ne var ki bunlar genel bir gelişim sunuyor. Bir bilim dalının gelişimini ele alan ve bu gelişimi tarihsel süreç içinde vermeye çalışan kitapların henüz yeteri kadar çok olmadığını görüyoruz. Yavuz Unat, bu boşluğu kapatabilmek için çaba gösteren bilimadamlarından. "İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi" adlı bu kitapla gökbilimin gelişimi okuyucuya ve araştırmacılara sunuluyor. Kitap, Astronominin Doğuşu ve Eski Uygarlıklarda Astronomi, Eski Yunan'da Astronomi, Ortaçağ Astronomisi, Osmanlı Astronomisi, Rönesans ve Kopernik Kuramı, Modern Astronomi ve 17. Yüzyıldan Sonra Astronominin Gelişimi gibi bölümlere ayrılmış.

Derin Mavi Atlas

Bülent Gözcelioğlu
Ö. Faruk Aydıncılar
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



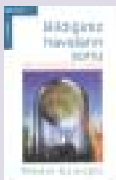
Ülkemizin üç yanı denizlerle çevrili. Marmara Denizi'ni de katarsak dört denize kıyımız var. Bu da ülkemize dünyanın pek az bölgesinde rastlanabilecek biyolojik çeşitlilik sağlıyor. Denizlerimizde az tuzlu ve çok tuzlu suları tercih eden canlıların yaşam alanları olduğu gibi soğuk ya da sıcak sularda yaşayabilen canlılar için de yaşam alanları var. Akdeniz'in suları çok tuzlu ve sıcak, Karadeniz ise, az tuzlu ve soğuk. Derin Mavi Atlas, denizlerdeki yaşamı tüm zenginliğiyle önümüze koyuyor. Kitapta 1994 yılından beri Ferda Büyükbaykal tarafından denizlerimizde çekilmiş fotoğraflar kullanılmış. Fotoğraflar seçilirken canlıların özelliklerinin belirgin olmasına dikkat edilmiş. Kitabın amacı şöyle anlatılıyor: "Derin Mavi Atlas'ın aslında birçok amacı var. Herşeyden önce, sualtı yaşamına yönelik bir kılavuz. Daha çok su altıyla ilgilenenler için derinliklerde gördükleri canlıların yaşamlarıyla ilgili ipuçları içeriyor."



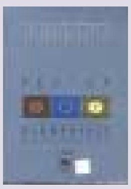
Mavi Adam Attila İlhan'la Söyleşiler
Zeynep Aliye
Bilgi Yayınevi



Dağa Çıkan Kurt
Halide Edip Adıvar
Özgür Yayınları



Bildiğiniz Havaların Sonu
Mikdat Kadıoğlu
Güncel Yayıncılık



Parmenides
Platon
Çeviren: Saffet Babür
İmge Kitabevi



Hızlı Çözümler Web Sayfası
Evan Callahan
Çeviren: Neslihan Varol-İlker Durubal
Arkadaş Yayınları



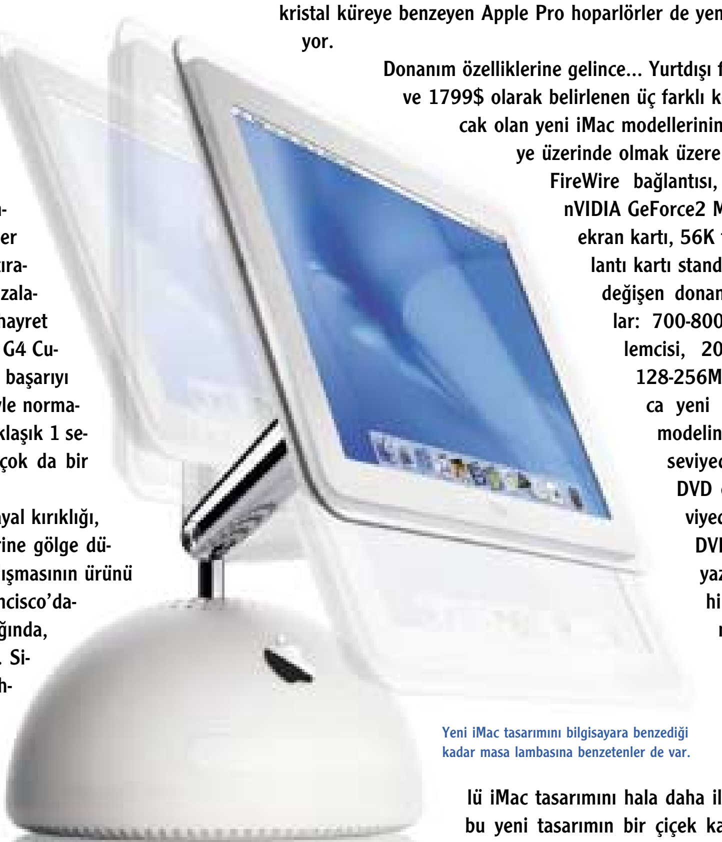
Malzeme Bilimi ve Mühendisliği
William F. Smith
Çeviren ve Uyarlayan: Nihat G. Kınıkoğlu

Levent Daşkıran

Apple'dan Yarım Elma

Bizler PC'lerin gri ve soğuk kasalarıyla haşır neşir olup, "vay AT faktörüne uysun, vay ATX faktörüne uysun" diye uğraşıp sonunda da mukavva kutusu görünümlü bilgisayarlara çalışırken, Apple güzel bir iş yapıp hem bilgisayarın gücüyle, hem de dizaynıyla uğraşıyor. Rengârenk, şeffaf monitör tasarımıyla kasası monitörün içine gömülü iMac, X desenli kasasıyla Power Mac G4 derken yaptıkları her bilgisayar sizi kafanızı çevirip ikinci bir kez baktıracak türden. Tabii stil, dizayn derken, arada iş kazaları da olmuyor değil; Mesela ilk çıktığında yine hayret uyandıran küp şeklindeki tasarımıyla Power Mac G4 Cube modelinin gerek satış rakamlarında istenen başarıyı sağlayamaması, gerek çeşitli problemler nedeniyle normalin üzerinde kullanıcı şikayeti gelmesi üzerine yaklaşık 1 sene içinde üretimden kaldırılmasının üzerinden çok da bir zaman geçmedi.

Ancak arada yaşanan tersliklerin getirdiği hayal kırıklığı, anlaşılan daha önce elde edilen başarıların üzerine gölge düşürmeye yetmiyor. Sonuçta Apple'ın iki yıllık çalışmasının ürünü olan yeni iMac, 7 Ocak 2002 tarihinde San Francisco'daki Macworld Expo fuarında gün ışığına çıkarıldığında, yine herkes "nasıl bir şekildir bu" dedi ve kaldı. Size bu ürünün en ilginç özelliği gibi bir şeyden bahsetmek gibi bir şansım yok, çünkü ürün her yönüyle alabildiğine ilginç. Bir kere tasarımı çok değişik; Bütün bilgisayar bileşenlerini içeren taban bölümü yarım küre şeklinde ve bunun üzerinde krom rengi hareketli bir ayakla bağlanmış, 1024x768 çözünürlüğe çıkabilen 15 inç TFT monitör bulunuyor. Yeni modele uyum sağlamak üzere beyaz olarak üretilen özel Apple fare ve klavyesi ve iki adet şeffaf kristal küreye benzeyen Apple Pro hoparlörler de yeni iMac ile beraber geliyor.



Yeni iMac tasarımını bilgisayara benzediği kadar masa lambasına benzetenler de var.

Donanım özelliklerine gelince... Yurtdışı fiyatları 1299$, 1499$ ve 1799$ olarak belirlenen üç farklı konfigürasyonda sunulacak olan yeni iMac modellerinin tamamında, ikisi klavye üzerinde olmak üzere 5 Adet USB ve 2 adet FireWire bağlantısı, 32MB belleğe sahip nVIDIA GeForce2 MX işlemcili 3D destekli ekran kartı, 56K faks modem ve ağ bağlantı kartı standart. Fiyata bağlı olarak değişen donanım özellikleri ise şunlar: 700-800MHz PowerPC G4 işlemcisi, 20-60GB sabit disk ve 128-256MB sistem belleği. Ayrıca yeni iMac'ler giriş seviyesi modelinde CD yazabilme, orta seviyede CD yazabilme ve DVD okuyabilme, en üst seviyede ise CD yazabilme, DVD okuyabilme ve DVD yazabilme yeteneğine sahip sürücülerle donatılmış olarak satılacaklar.

Ürün hakkında ise çeşitli çevrelerden farklı düşünceler dile getiriliyor. Kimi eski şeffaf monitörlü iMac tasarımını hala daha ilginç bulurken, kimi de bu yeni tasarımın bir çiçek kadar zarif olduğunu ve çok ses getireceğini söylüyor. Ürünle ilgili geniş bilgiye Apple'ın resmi sitesi http://www.apple.com veya http://www.bilkom.com.tr adreslerinden ulaşabilirsiniz. Buyurun bakın bakalım siz ne düşüneceksiniz...

Toshiba'nın El Bilgisayarı

Geçenlerde Toshiba Mega Launch adıyla yapılan bir sunumda, Toshiba'nın yeni dizüstü bilgisayar modellerinden ve mobil teknolojilerinden bahsedildi. Baştan sonra anlatılanları dinlerken, bu tip bilgisayarlardaki hız artışına karşın boyutlarındaki küçülmenin devam ettiğini gördük. Ayrıca, kablosuz iletişim teknolojileri kullanarak dizüstü bilgisayarları gerçek anlamda taşınabilirler haline çevirebilme çabaları konusunda bilgilenme şansımız oldu.

Bu arada güzel bir şey daha gördük: Toshiba'nın e-570 adını verdiği yeni el bilgisayarı. Dizaynı öyle uçuk kaçık olmasa da, özellikleri gayet hoş. 206MHz hızında bir RISC işlemciye, 32MB salt okunur ve 64MB yazılabilir belleğe sahip bu cihaz, üzerinde Pocket PC 2002 işletim sistemiyle beraber geliyor. İki adet genişleme yuvası sayesinde, örneğin bir yuvayı yüksek kapasiteli veri aktarımı için bellek kartı ile doldururken, diğerine de BlueTooth veya 802.11b adını verdiğimizi kablosuz iletişim modüllerinden birini takabiliyorsunuz. 320x240 çözünürlükte 65536 renk gösterebilen ekranından takacağınız 1GB mikro sabit disk yardımıyla komple bir film bile izlemeniz mümkün. Ek modüller yardımıyla cep telefonu şebekelerinin GPRS (General Packet Radio Service) altyapısı üzerinden veri almasını sağlamanız veya GPS (Global Positioning System-Küresel Yer Gösterici) gibi modüller kullanarak el bilgisayarınızı bambaşka şekillere dönüştürme opsiyonları, diğer el bilgisayarlarında olduğu gibi bu cihaz için de mevcut. Ürün hakkında daha fazla bilgi için http://www.pda.toshiba.com adresini ziyaret etmeniz mümkün.



Günümüzde modern el bilgisayarlarının genişleme özelliklerini kullanarak ekranlarında film bile seyredebiliyorsunuz.

Monitörden Yansıyanlar

levent_daskiran@hotmail.com

Microsoft'tan Herkese Office XP Türkçe Eğitimi

Geçtiğimiz senenin Haziran ayı başında Microsoft dünyaca ünlü ofis paketinin son sürümü olan Office XP'yi piyasaya sürüp, Eylül ayı gibi de Türkçe sürümünü hazırlamıştı. Şu ara kaçınız bu yazılımı bilgisayarında barındırıyor bilmiyorum, ama bu karmaşık yazılım paketini öğrenmek için sürekli vakit veya kaynak sıkıntısı yaşıyorsanız Microsoft'un size güzel bir haberi var. Microsoft Office kullanıcısı olun veya olmayın, bu yazılım setine karşı ilginiz varsa ve nasıl kullanılacağını öğrenmek istiyorsanız Microsoft'un ücretsiz temel düzey son kullanıcı eğitimine katılabiliyorsunuz. Bunun için Internet tarayıcınızı açıp http://www.microsoft.com/turkiye/office adresine giderek kısa süren bir kayıt işleminden geçmeniz yeterli. Kayıt işleminin ardından şifrenizin e-posta adresinize gelmesiyle, toplamda 6 saat süren bir online Office XP Türkçe eğitiminin kapısını aralamış oluyorsunuz. Adı üzerinde temel düzey son kullanıcı eğitimi olarak geçen bu süreç, sizi Office XP ustası yapmıyor, ancak bu karmaşık programın bileşenlerinin çalışma şeklini anlamanıza ve programı temel düzeyde kullanma becerisi kazanmanıza yardımcı oluyor. Öğrenmeye meraklıysanız işte size bedava fırsat. Yalnız acele edin; teklif Mart sonuna kadar geçerli.

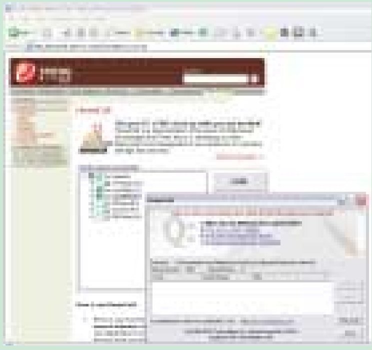


Microsoft'un sunduğu bedava Office XP Türkçe eğitiminin içeriği de, sunumu da gayet hoş

İnternet'ten Bedavaya Virüs Koruması

Birkaç kez bu köşede virüslerden bahsettik, hatta elden geldiğince verebilecekleri potansiyel zararlara engel olmaya da çalıştık. Fakat zaman, popüler birkaç virüse karşı önlem alıp arkanıza yaslanacağınız zaman değil. 50.000'den fazla virüs ve zararlı kodun ortalıkta dolaştığı ve her gün bunlara 10-15 civarı yenilerinin eklendiği tehlikeli bir dünyada bilgisayar kullanıyoruz. Korunmak için yapılacak en iyi ise şey elbette güzel ve sık güncellenen bir antivirüs programı bulup kullanmak. Ancak virüslerle ilgili kullanıcı bilinci genellikle bir tanesiyle başı belaya sokmadan pek gelişmez ve çözüm arayışları da hep son ana bırakılır. Peki bu ihtiyaç anında, elinizin altında bir antivirüs programı da yoksa ne yapacaksınız?

Böyle bir durumda Internet üzerinde gezinir gibi bir siteye girip sisteminize ücretsiz bir virüs kontrolü yaptırmak istemez misiniz? Bunun için yapmanız gereken tek şey http://housecall.antivirus.com/housecall/start_corp.asp adresine açılacak ekranda antivirüs ekranının yüklenmesini beklemek. Ekran belirdikten sonra bir süre son çıkan virüslerin tanınabilmesi için güncelleme yapılmasını da bekleyip, kontrol etmek istediğiniz sürücülerinizi seçerek virüs kontrolüne başlayabilirsiniz. Bu uygulama tamamen Web tabanlı ve sürekli olarak yeni virüslere karşı güncelleniyor.



Trend Micro'nun HouseCall sistemi sayesinde virüs kontrolünü İnternet'ten bedava gerçekleştirebiliyorsunuz.

Servis çok faydalı olmakla birlikte, yine de sırtınızı sadece buna dayamamak ve bir antivirüs yazılımı edinip bilgisayarınızda tutmak akıllıca. Neden? Çünkü modern virüslerin bir çoğu, ünlü antivirüs üretici firmaların ve virüs kontrolü yapabilen servislerin Web sitelerine erişiminizi bloke ederek işe başlıyorlar ve virüs kontrolüne ihtiyaç duyduğunuz her an Internet'e bağlanma şansına sahip olmayabiliyorsunuz.

Eh, madem yeri geldi, size bir de bedava antivirüs yazılımı önermeden geçmeyeyim. Bu defaki, İnternet üzerinden virüs kontrol eden bir servis değil, basbayağı bilgisayarınıza kurup kullanabileceğiniz bir bedava antivirüs yazılımı. Yani kullanırken sizi para ödemeye zorlamıyor, belli bir süreden sonra çalışmamazlık ederim demiyor. Bu programı indirip kullanmak için gitmeniz gereken adres ise http://www.free-av.com/. Bu adresten Download linkine tıkladığınızda, ister Windows 98, ister Windows NT tabanlı işletim sistemleri için hazırlanmış sürümlerden çalıştığınız platforma uygun olanını seçip indirmeye kalıyor olay. Üstelikbu ufak ve ücretsiz programın, bu işte kendini kanıtlamış antivirüs yazılımlarına kıyasla hiç de öyle altta kalır bir yanı yok. Virüs girişine engel olmak için sürekli çalışabilen tarayıcısından tutun da, İnternet üzerinden yeni virüslere karşı güncelleme yapabileceğiniz yardımcı araçlara kadar her fonksiyonu mevcut.



AntiVir Personal Edition, sisteminizi virüslere karşı "karşılık beklemeden" koruyor.

İşte size iki tane birbirini tamamlayan bedava antivirüs çözümü, güle güle kullanın. E, bir ara da yapımcılarına teşekkür edersiniz artık.

Önümüzdeki aylarda bu sayfalarda bilgisayarla ilgili merak ettiğiniz konular veya çok sorulan soruların cevaplandığı küçük bir köşe açmak niyetindeyim. Bu konudaki fikirlerinizi ve varsa dergide cevaplanmasını istediğiniz, bilgisayar teknolojileriyle ilgili soruları yukarıdaki e-posta adresime gönderebilirsiniz.



Yaşam

Sargun A. Tont

Kış...



Bizim edebiyatımızda Cenap Şahabettin, karlar şairi olarak bilinir:

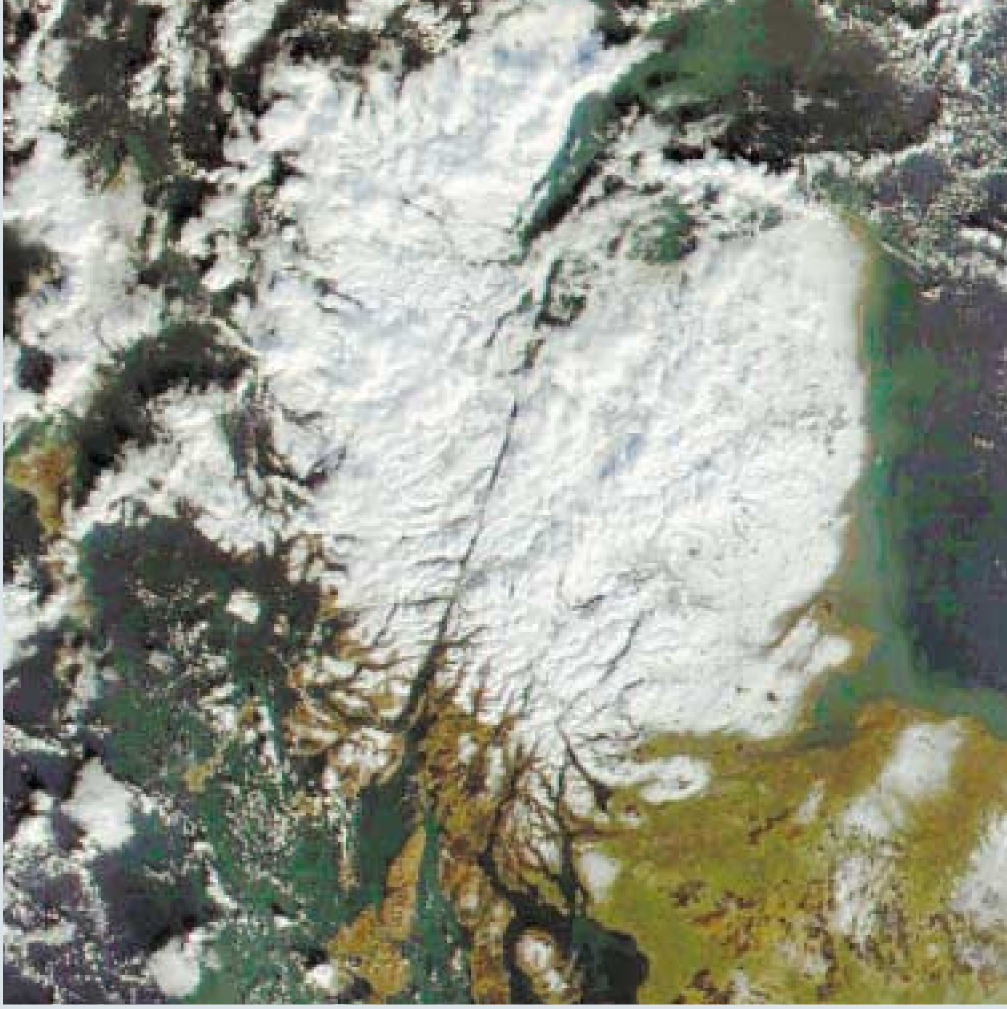
"Bir beyaz lerze, bir dumanlı uçuş;
Eşini gaip eyleyen bir kuş
Gibi kar
Geçen eyyam- nevbâharı arar"

(Bir beyaz titreyiş, bir dumanlı uçuş,
Eşini kaybeden bir kuş gibi kar,
Geçen ilkbahar günlerini arar)

Bugünlerde dışarıya bir göz atıp da çoğumuzun ilkbahar günlerini aramaması hemen hemen imkansız. İngiliz şairi Shelly "Batı Rüzgarına Övgü" adlı şiirinde "Eğer kış gelirse, ilkbahar hemen arkasındadır" diye bir laf etmiş ama insanı korkutan önemli istisnalar olmuyor değil. Yok, biz binlerce yıl süren ve birçoğu biz insanlar daha yeryüzünde yokken olan buzul çağlarından bahsetmiyoruz. Bazen kısa süre içinde kışın yerini başka bir mevsime bırakmadığı oluyor. Örneğin 1816 yılında Kuzey Amerika'nın Doğu yakasında ilkbaharı bir yana bırakın, yaz bile gelmemiş. Haziran ayının 15'inde ısı 32 dereceyken, akşam yağan kar yüzünden bir gün sonra 4 dereceye düşmüş. Üç gün içinde bazı yerlerde kar 40 santimetreyi bulmuş. Temmuz ve Ağustos aylarında fazla yağış olmamış, ama don hayvanların ve mahsulün çoğunu yok etmiş. Balık ve kirpi en çok tüketilen besin kaynakları olmuş. Kısacası, o yıl yaz gelmemiş. Uzmanlar bu olayın faili olarak Güneydoğu Asya'da Tambora yanardağının patlamasını suçluyorlar. Bu patlama sonucu atmosfere yayılan kül ve toz tabakası, güneş ışınlarının büyük bir kısmını uzaya yansıtıp yeryüzüne inmesini engellediği için atmosfer anormal bir şekilde soğumuş.

Yüzlerce yıl önce Orta Asya'da yaşayan atalarımızdan kalan bir şiir belki benzer bir olayın orada da olduğunun bir işaretidir:

Yaz kış bile karıştı
Erdem yasın kurıştı
Çeriğ tutup körüşti
Oktagalı örtüşür


http://www.sat.dundee.ac.uk

(Yazla kış karşılaştılar, çekiştiler, her birisi hüner yayını kurdu, savaş çoştu, vuruştular, birbirine ok atar gibi oldular.)

Her neyse, Tambora gibi bir yanardağ ortalığın tozunu dumana katarsa, yüzlerce nükleer bombanın patlaması kimbilir ne gibi bir etki yapar korkusu 1980'li yıllarda Carl Sagan'ın da dahil olduğu bir grup biliminsanını harekete geçirdi. Yapılan çalışma sonucu hazırladıkları raporda Sagan ve arkadaşları böyle bir savaşta kurtulanlar olsa bile, atmosfere yayılacak tozun, sıcaklığı 5-15 derece arasında düşürebileceği ve bu afetin büyük bir olasılıkla insan yaşamına son verebileceğini kamuoyuna duyurdular. İlgililerin bu uyarıyı ne kadar dikkate aldıklarından emin değiliz, ama sözlüklere yeni bir deyimin eklendiğinden emin olabilirsiniz: Nükleer Kış.

Neyse, son yıllarda özellikle ABD-Rusya yakınlaşmasından dolayı nükleer savaş olasılığı her ne kadar tamamıyla ortadan kalkmadıysa da, oldukça azaldı. Ama son yıllarda ortaya atılan bir varsayım, Sagan'ın korktuğu kadar olmasa da Kuzey Avrupa'yı çok uzun bir kışın ufukta beklediğini vurguluyor. Bu yeni kışın adı daha konulmuş değil, ama büyük bir olasılıkla bu olası afete "Küresel Isınma Kışı" denilecek. "Durun bir dakika", diyeceksiniz, "bu ne perhiz bu ne lahana turşusu? Hem ısınma hem kış, ikisi bir arada nasıl olur?" Açıklayalım:

Bildiğiniz gibi Gulf Stream akıntısı Atlantik'i baştan başa geçerek Kuzey Avrupa kıyılarına kadar ulaşır ve taşıdığı su, normal okyanus suyuna göre daha sıcak olduğundan Avrupa kıyıları o enlemdeki diğer yörelere nazaran çok daha ılımlı bir iklime sahiptir. Şimdi küresel ısınma sonucu Kuzey Kutbu'ndaki buzulların eridiğini ve bu soğuk suların Gulf Stream akıntısına karıştığını düşünün. O zaman Avrupa'ya taşınan su sıcak değil, çok daha soğuk olacak, tabii. Biliminsanları bundan 10 bin yıl kadar önce buzulların erimesi yüzünden Avrupa'nın 200 yıl süren bir kış geçirdiğini söylüyorlar. (*Nature*, 21 Temmuz 1999). Burada çok önemli bir noktanın altını çizmek isteriz: Bu bahsettiklerimiz, olasılığı yüksek olaylar, ama yüzde yüz gerçekleşeceğini ya da küresel ısınma gibi geleceği neredeyse kesinleşmiş olayların ne şiddette olacağını tam olarak önceden kestirmek o kadar kolay değil. Ama bu konular üzerinde çok emek ve paralar harcanıyor ve sanırız yakın bir gelecekte "olasılığın" ne kadar "olası" ve nerede ne kadar olacağı ortaya çıkacak.

Şimdi doğal gaz parasını nasıl ödeyeceğim diye kara kara düşünen vatandaşlarımız, mahsulünü yitirmiş çifçilerimiz ve diğer kış mağdurlarından özür dileyerek misafirliğini fazla uzatmayan kış mevsimlerinin olumlu yönlerinden biraz bahsetmek isteriz. (Bir de Antarktika'nın, Vostok yöresinde yaşadığınızı düşünün. Orada ısı –54 dereceye kadar düşüyormuş.) Bize kışın yazla nasıl savaştığını anlatan atalarımız bu konuyu da göz ardı etmemişler:

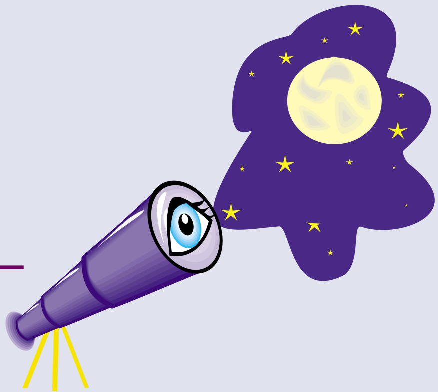
"Kış Yaygaru sövlenir
Ev at menin yavyayur"

"Kış yaza fısıldıyor: Adamların ve atların etleri bende sertleşir, [hastalık kışta azalır, kışın insanların atları ve bedenleri sertleşir (sıhhatleşir)]."

Gerçekten öyle, birçok mikrop kışın barınamaz; bu yüzden sıcak ülkelere giden eskimolar bağışıklık kazanmadıkları için kısa zamanda hasta olurlar. Ama öte yandan kışla birlikte gelen nezle ve gribe yakalanmayan pek az insan vardır. Kendi kendine birkaç gün içinde geçebilecek bu tür rahatsızlıklar için halkımız sık sık antibiyotik alır; ancak bakterilerden kaynaklanan hastalıklara karşı çok etkili olan bu ilaçlar, nezle ve diğer hastalıklara neden olan virüslere karşı etkisizdir. Bunun mali yönü bir yana, gelişigüzel alınan antibiyotiklerin bakterilere bağışıklık getirdiği ve ileride bu bakterileri öldürmek için alınacak antibiyotiklerin etkisiz kaldığı defalarca kanıtlanmıştır.

Kışı daha sağlıklı bir şekilde geçirebilmeleri için, doğal seçilim hayvanlara biraz iltimas geçmiş. Onlar kürklerini yenilemek için sıra beklemiyorlar. Ayıların uzun bir uykuya yatarak harcadıkları enerjiyi minimuma indirmesi, kutup balıklarının doğal anti-friz üreterek kanın donmasını önlemesi, bazı böceklerin anti-frize bile gerek duymadan kışın donup ilkbaharda canlanması, sıcak yerlere göç eden kuşların ne pasaport ne de vizeye gerek görmesi: Bunların hepsi doğanın onlara sağladığı lütuflar. Kimbilir, belki de geleceğin genetik mühendisleri insanların ayılar gibi kürklü doğup kış uykusuna yatabilmelerini sağlayabilecekler. (Büyük kentlerde doğal gaza bağlanmış vatandaşlarımız arasında böyle bir gelişmeye çok sıcak bakanlar olacağına bizim hiç şüphemiz yok)

Tekrar bu yılın kışına dönersek: Merak etmeyin; göstergeler içinde olduğumuz şu mali kriz gibi, kışı da geride bırakacağımızı müjdeliyor. Ama gelecekteki olası doğal afetler için hepimizin hazırlıklı olması gerekir. Banka açığını para aktararak kapatabilirsiniz, ama bir yanardağ kraterini beton dökerek kapayabilseniz bile bir işe yaramaz.



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Messier Albümü - 2 (M42, M43)

Messier albümünü geçen sayımızda tanıtmaya başlamıştık. Bu ay, Avcı Takımyıldızı'nda yer alan M42 ve M43'ü tanıyacağız. M42 ve M43, bakıldığında ayrı birer gökcismi olarak görünmelerine karşın, gerçekte ikisi de aynı bulutsunun parçası.

M42 Orion Bulutsusu

Parlak Bulutsu
Takımyıldızı: Avcı
Sağ açıklık: 5^{h}35.4^{d}
Dik açıklık: -5°27^{d}
Uzaklık: 1.600 ışık yılı
Parlaklık: 4 kadir

M42, amatör gökbilimcilerin en iyi bildiği bulutsudur. Bunda, gökyüzünün en parlak bulutsusu olmasının ve en etkileyici takımyıldızlardan biri olan Avcı'da yer almasının rolü büyük. Bulutsu, gökyüzünde çok geniş bir alan kaplamasına karşın, çıplak gözle ya da teleskopla görülebilen bölümü yaklaşık dört dolunay genişliğindedir. Uzun poz süresi verilerek çekilen fotoğraflarda bulutsunun ne kadar geniş bir alana yayıldığı görülebilir.

Orion Bulutsusu'nu sıklıkla bir melek başlığına benzetirler. Bulutsu, mitolojide Avcı Orion'un kılıcını simgeler. M42'yi gökyüzünde bulmak için, avcının kemerini oluşturan dizili üç parlak yıldızın altına bakmalısınız.

M42, gökyüzündeki en genç bulutsulardan biridir. Büyük oranda iyonlaşmış hidrojenden oluşan bulutsu, bir yıldız fabrikasıdır. Hubble Uzay Teleskopu'nun 1992'de çektiği fotoğraflarda, yeni oluşmuş yıldızların bazılarının çevresinde karanlık disklere rastlandı. Bu diskler, gelecekte bir olasılık gezegenleri oluşturacaklar. Fotoğraflar, gezegenlerin yıldızın çevresinde artakalan maddeden oluştukları kuramını destekliyor.

Orion Bulutsusu, içindeki parlak yıldızların bulutsudaki gazı iyonlaştırması sayesinde parlar. Bulutsunun merkezinde yer alan ve "Trapez" olarak bilinen yıldız kümesi, bilinen en genç kümelerden biri. 1000 civarında yıldızdan oluşan kümenin yaklaşık bir milyon yaşında olduğu sanılıyor. Kümedeki yıldızların birçoğu, yoğun bulutsudan dolayı görünür dalgaboyunda izlenemez.



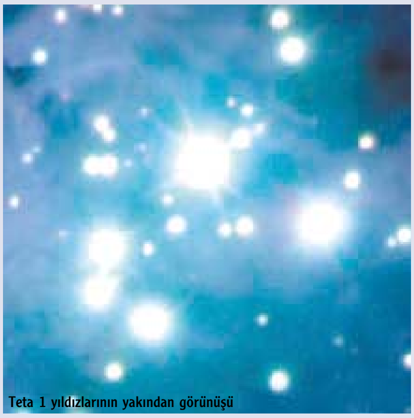
M42 (altta) ve M43 (üstte)

Trapez'deki en parlak dört yıldız, Teta 1 Avcı olarak bilinir. Bu yıldızlardan en parlak olanı Teta 1 C, bulutsudaki ışınımın % 90'dan fazlasının kaynağını oluşturur. Teta yıldızlarının görünür büyüklükleri 6 ile 8 kadir arasındadır. Kümenin geri kalanını oluşturan yıldızlar, çok daha sönüktür.

Orion Bulutsusu, gökyüzünde bulunması en kolay, gözlenmesi en zevkli gökcisimlerinden biridir. Bulutsuyu, ışık kirli-



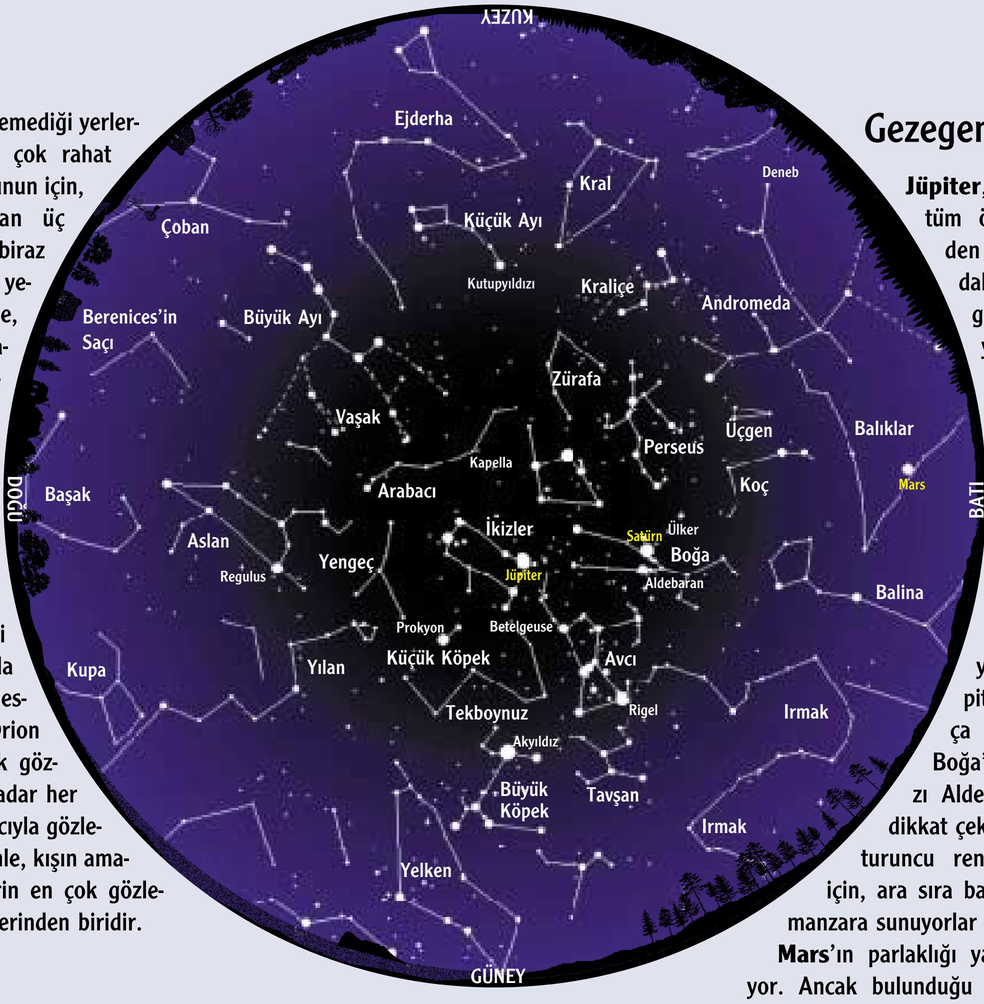
Orion Bulutsusu'nun merkezi.
Ortadaki dört parlak yıldız, Trapez'in yıldızları (Teta 1 Avcı).



Teta 1 yıldızlarının yakından görünüşü



Avcı Takımyıldızı



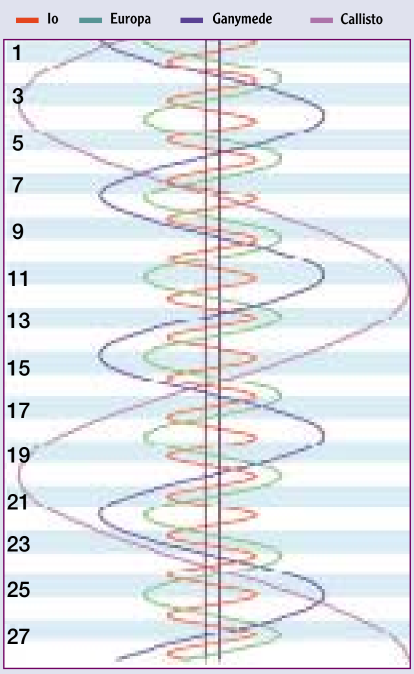
1 Şubat saat 22:00; 15 Şubat saat 21:00;
31 Şubat 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü

liğinin fazla etkilemediği yerlerde çıplak gözle çok rahat görebilirsiniz. Bunun için, kemeri oluşturan üç parlak yıldızın biraz altına bakmanız yeterli. Bir dürbünle, bulutsuyu çok daha parlak görürsünüz. Bir teleskopla bulutsunun ayrıntısını inceleyebilirsiniz. Ayrıca, Trapez'in dört parlak yıldızını ayırt edebilmek için iyi bir dürbün, ya da bir küçük bir teleskop gerekir. Orion Bulutsusu, çıplak gözden teleskopa kadar her türlü gözlem aracıyla gözlenebilir. Bu nedenle, kışın amatör gökbilimcilerin en çok gözledikleri gökcisimlerinden biridir.

M43

Parlak Bulutsu
Takımyıldızı: Avcı
Sağ açıklık: $5^h35.6^d$
Dik açıklık: -5°16^d
Uzaklık: 1.600 ışık yılı
Parlaklık: 9 kadir

Şubat ayında Jüpiter'in dört büyük uydusunun gezegene göre konumları.



M43, yukarıda da değindiğimiz gibi, Orion Bulutsusu'nun bir parçasıdır. M43'ü M42'den ayıran, bulutsunun önündeki şerit biçimli karanlık bir bulutsudur. M43, Orion Bulutsusu kadar parlak olmadığından, çıplak gözle görülemez. M43, bulutsunun içinde yer alan ve parlaklığı 6,5 ile 7,6 kadir arasında değişen bir yıldız sayesinde parlar.

Uygun gökyüzü koşulları altında, küçük bir teleskop ya da dürbünle bulutsuyu görebilirsiniz. Ancak bulutsuyu daha ayrıntılı incelemek için daha büyük çaplı bir teleskop gerekli.



20 – 22 Şubat akşamları
Ay, Satürn ve Jüpiter

Gezegenler

Jüpiter, gökyüzündeki tüm öteki gezegenlerden ve yıldızlardan daha parlak. Gezegen, İkizler Takımyıldızı'ndaki konumunu ay süresince koruyor ve Güneş battığında, güneydoğu yönünde yükselmiş oluyor.

Satürn, Jüpiter'den yaklaşık 2 saat önde gidiyor. Gezegen, Jüpiter'e göre oldukça sönük olsa da, Boğa'nın turuncu yıldızı Aldebaran'ın yanında dikkat çekiyor. Her ikisi de turuncu renkli göründükleri için, ara sıra bakmaya değer bir manzara sunuyorlar gözlemcilere.

Mars'ın parlaklığı yavaş yavaş azalıyor. Ancak bulunduğu bölgede turuncu rengiyle dikkat çekiyor. Gezegen, uzunca bir süredir olduğu gibi, saat 22:00 civarında batıyor.

Merkür, ay boyunca sabah gökyüzünde gözlenebiliyor. Gezegenin yükselimi ayın başında biraz düşük. Ancak, ilerleyen günlerde gezegen yükselecek ve ay sonuna değin rahatlıkla gözlenebilecek.

Akşam gökyüzüne geçen **Venüs**'ün yükselimi henüz çok düşük olduğundan Şubat ayında gözlenmesi zor. Ancak, Güneş battıktan çok kısa bir süre sonra, açıklık bir yerde batı ufku üzerinde gözlenebilir.

Gök Olayları

10 Şubat: Merkür, Ay'ın 5° kuzeyinde.

14 Şubat: Ay enötede (Dünya'ya en uzak konumda).

17 Şubat: Ay, Mars'ın 5° kuzeyinde.

21 Şubat: Satürn ve Ay yakın görünümde.

22 Şubat: Merkür, en büyük batı uzanımda.

23 Şubat: Jüpiter ve Ay, çok yakın görünümde.

27 Şubat: Ay enberide (Dünya'ya en yakın konumda).

Ay, 4 Şubat'ta sondördün, 11 Şubat'ta yeniay, 20 Şubat'ta ilkdördün, 26 Şubat'ta dolunay evrelerinden geçecek.

Gülgûn Akbaba

Bilimin Işığını Yakalamak



Ünlü matematikçimiz Cahit Arf bir televizyon programında yaptığı konuşmasında şöyle diyordu: "Teknoloji ile bilim arasında şu ayrıntı çok önemlidir: Teknolojiyi para vermek suretiyle satın alabilirsiniz, bilim ise satın alınamaz; yaratılır."

Cahit Hoca'nın söylediği gibi, bilim, çağlar boyunca çeşitli ülkelerin bilim adamlarınca yaratılarak, dünyadaki tüm insanlara, ayırım yapılmaksızın, ücretsiz dağıtılmıştır. Herhangi bir ülkede parlayan bir ışık, diğer ülkelerin bilim adamları tarafından değişik oranlarda yakalanmıştır. Bir ülkenin gelişmişlik düzeyine baktığımızda bunun, bilime katkıda bulunan bilim adamlarının çokluğunun yanı sıra diğer ülkelerden gelen ışığı yakalayabilen bilim adamı sayısıyla da doğru orantılı olduğunu hemen fark ediyoruz.

Bugünkü gelişmeyi sağlayan çok çeşitli bilimsel araştırmalar ve bunların kaynağını oluşturan kuramlar o ülkenin ya da bunları alan diğer ülkelerin bilim adamlarınca değerlendirilmiş ve ülkelerin o düzeye gelmesine neden olmuştur. Ancak burada dikkate değer önemli nokta, temel bilimlerin teknlolojiye uyarlanması sorunudur. Zira bilim teknolojiye uyarlandığı zaman somut bir hal alır. Burada şöyle bir soru sorulabilir: Bilimsel araştırmalarda elde edilen sonuçların, kavramların, formüllerin ya da bunlara kaynaklık eden kuramların hiçbirisi patentli değildir ve herkese açıktır. Buna rağmen, neden ülkemizin de içinde bulunduğu pek çok ülke, bilimi yaratma ya da ışığını yakalama yerine para vererek teknolojiyi satın almayı yeğ tutuyor? Bilime sahip olmaksızın, onun bir nimeti olan teknolojiyi kullanmanın çekiciliği nereden geliyor? Çünkü bu çok kestirme bir yoldur. İşin kolayına kaçmak olarak da nitelenebilir. Ücretsiz olandan, ücretli olana yani bilimden teknolojiye giden yol zor, uzun, pahalı ve yüksek yoğunluklu bir evrim sürecini gerektirmektedir. Bilimi yaratma yerine hazır teknolojiyi para vererek almanın gerekçesi "Amerika'yı yeniden keşfetmenin anlamsızlığı" olamaz. Çünkü bilim durmaksızın devam eden bir süreçtir ve önemli olan bu süreçte yer alabilmektir. Teknolojik ürünlerse, bu süreçteki "peak" noktalarıdır. Bu noktaların fazlalılığı o ülkenin gelişmişlik düzeyinin göstergelerindendir. Para vererek teknolojiyi satın almak suretiyle o ülkenin gelişmişlik düzeyi artırılabilir mi? Hayır. Bu durum ancak refah düzeyini artırır. Bilime değer veren ülkelerin aynı zamanda gelişmiş ve zengin ülkeler olmaları da tesadüf değildir. Bu nedenle, bilimin ışığını yakalama konusunda her birey kendine göre çaba göstermelidir. Biresel çabaların yeterli olmayacağı gibi bir görüş de yanlıştır. Bireysel çabaların yaratacağı sinerji, sonuçta bunun bir devlet politikası haline gelmesine yol açacaktır. Bilime değer verme açısından ülkemizin şu anda gösterdiği manzara olumsuz değildir. Ülkemizde temel bilimlere olan ilginin giderek artması da çok sevindirici ve gelecek için önemlidir.

A. Kadir Tanrıverdi
Eskişehir

Ülkemizde Bilim

Gelişmekte olan devletler arasında sayılan ülkemizden her nedense bir Nobel Ödülü ya da bir Fields Madalyası sahibi çıkmayışının şaşırtıcı olduğuna inanıyorum. Eski tarihlerden bu yana topraklarında büyük ilim adamlarının yaşadığı ülkemizden uluslararası alanda, dünyaca tanınacak eser ve buluşların çıkmaması gerçekten üzüntü verici. Bugün, tarihi bizim tarihimizden çok daha yeni olan Tatarlar dahi fizikte dünya devletleriyle yarışıyorlar. Belirtmek istediğim, ülkemiz gibi ülkeler dışında bütün dünya ülkelerinde bilimsel alanlarda bir yarış var. Kesinlikle ülkemi küçümsemiyorum; ama ülkemin, bilimde diğer milletleri geriden izlemesi yerine, onların bir adım da önlerinde olmasını isterdim. Bu isteğimin olanaksız olmadığını da biliyorum. Cahit Arf gibi, Feza Gürsey gibi, ve en önemlisi Atatürk gibi insanların ülkemizden çıktığını herkes biliyor. 1901'den bu yana tam 100 yıldır dağıtılan ve dünyaca en büyük bilimsel ödül diye bilinen Nobel'i bir Türk henüz alamadı; yine matematiğin Nobel'i olan Fields Madalyası'nı da alamadık. Ama içimde umut var. Umuyorum bu büyük bilim ödüllerine bir Türk de adını yazdıracak. Bu da bilimsel düşünüp ve bilimsel sorgulayan bireyler olmamızla gerçekleşecek.

Hakan Kavak
Gebze-Kocaeli

Üniversite Mezunu Muhtarlar

Benim tartışmaya açmak istediğim konu, muhtarlık makamına üniversite mezunu olma koşulu getirilirse ne olur? Bu konudaki kişisel görüşlerimi açıklayıp okuyucularımızın da tartışmaya katılmasını diliyorum.

Muhtar seçilebilmek için üniversite mezunu olma koşulu getirildiğinde olacakları maddeler halinde sıralamak isterim:

a) Üniversiteliler iş ya da ek iş bulur.

b) Beyin göçü azalır.

c) Muhtarlık makamına ücret(maaş) bağlanır.

d) Tüm muhtarlıklar bilgisayar ortamında hizmet verir.

e) Köyler, mahalleler kendilerini, üretimlerini, tabiat, tarih varlıklarını dünyaya tanıtırlar.

f) Istatistiki veriler hızlanır. Sayımlar için emek-para harcanmaz, emniyet güçlerine bilgi akışı hızlanır.

g) Pratikten de eğitimli deneyimli politikacılarımızın sayısını arttırmış oluruz.

Bu önerileri çoğaltabiliriz. Tartışalım istiyorum. Kimbilir, yasallaşır ve bizler de katkımızdan kıvanç duyarız.

Ahmet Yalçınel
e-posta:ayalcinel@e-kolay.net

Forum

Çağrı 1

Güneydoğunun sorunların çözümünün malumunuz olduğu üzere eğitimden geçtiği bir gerçek. Ceylanpınar Lisesi öğretmeni olarak ben de okulumuzda bilimsel düşünceyi sevdirmek amacıyla bilim ve teknoloji kolu adında bir kol kurdum. Kol öğrencileriyle beraber bu amaç doğrultusunda her öğrencinin Bilim ve Teknik dergisi okuyabilmesi için 13 er kişilik okuma gurupları oluşturduk ayrıca okulumuzda bilim ve teknoloji köşesi oluşturduk. Sizlerden öğrencilerim adına destek istiyorum. Bizlere bilim kitapları yollarsanız büyük ölçüde yardım etmiş olursunuz. Çağrımıza kulak vereceğinizden eminim.

Tunca Dinçel
Bilim ve Teknoloji Kolu. Rehberlik Öğretmeni
Ceylanpınar Lisesi Ceylanpınar\ Şanlıurfa

Çağrı 2

Ozanın dediği gibi, gökte yıldız kadar köyleri varsa da Türkiyemizin; ama uzak... ama garipsi olmamalı.

İşte o yıldızlardan birisi, Taşlık köyünden size seslenmek istiyorum. Aklın ve bilimin ışığında aydınlanmak içinse her şey.

Yoksulluğu yaşamına katmış köylere, dağlara, bayırlara, sarışın mavi gözlü Ata'nın güneşini ekmek için uğraşlarımız ve isteklerimiz.

Öğrencilerimizin ekmek kadar, su kadar gereksinimi var kitaplara, dergilere.

Serdar Erener
Taşlık İlköğretim Okulu Müdürü
28800 Görele/Giresun

Serbest Kürsü

Kaybolan Milli Servetimiz Milli Ekonomimize Kazandırılabilir mi?

Değerlendirilemeyen Tütünler

Tarım arazileri neredeyse varacakları azami sınırlara ulaşmış olup, bırakınız nüfusa paralel olarak artmayı, gerek amaç dışı kullanımlarla, gerek bilinçsiz sulama, gübreleme ve ilaçlamalarla ve de en önemlisi erozyonla giderek azalmakta, elden çıkmaktadır. Daha çok ürün için daha çok su, daha çok gübre ve ve daha çok ilaçla çevre sağlığı ve doğal denge bozulmuş ve doğaldır ki, daha fazla ürün beklenirken, yapılan onca ek masrafa karşılık daha az ürün alınmıştır.

Günümüzde kullanılan bitki koruma ilaçlarının insan sağlığına ve çevreye olan olumsuz, yıkıcı etkileri tartışılmaz. Kullanılan kontakt ve sistemik ilaçlar, insan, hayvan ve bitki bünyesinde birikmektedir. Bunlardan da hepimiz etkilenmekteyiz. Çevre korumasıyla insan sağlığının korunması, ekolojik dengenin korunması, havada, suda, toprakta kirlilik ve bozulmaların önlenmesi ve çevrenin iyileştirilmesi önde gelir.

Kirlenmenin etkilerinin de eskiden sanıldığından daha yaygın, daha kümülatif ve daha kronik olduğu anlaşılmıştır. Kirlilik sorunları bir zamanlar yerelken şimdilerde çapları bölgesel hatta global düzeye ulaşmıştır. Toprakların yer altı sularının ve insanların zirai mücadele ilaçlarıyla zehirlenmesi artmakta, kimyasal kirlenme, gezegenin her köşesine yayılmaktadır. Toksik kimyasal maddelerden kaynaklanan büyük kazaların sayısı da çok artmıştır.

Anayasa madde 82'ye göre, "Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak, çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir."

Toplumun ve ulusların geleceğe-bekası açısından gıda sektörü yaşamsal bir önem taşımaktadır. Bu alanların korunması ve bu alanlara zarar veren zararlıların kontrolünde, insan sağlığına ve doğaya oldukça büyük zararlar veren ve yan etkileri bulunan sentetik-kimyevi ilaçlardan bir an önce uzaklaşmak, daha çok doğal ilaçlara ve sistemlere yönelmek gerekir. Atılan sistemik ve kontakt etkili ilaçlar yararlı böcekleri de yok etmekte, ekolojik dengeyi bozmaktadır. Tüm dünyada zirai mücadele ilaçlarına dayanıklı, zararlı böcek türleri çoğalmış, bunlardan birçoğu en yeni kimyasal ilaçlara bile dayanıklılık göstermiştir. Pestisitlerin verdiği zararların ciddiyeti giderek artmakta, birçok bölge tarımının verimini tehdit etmektedir. Çoğu yerde kimyasal maddelerin kullanımındaki artış yarardan çok zarar getirmektedir.

Tütünden elde edilecek organik yapıdaki nikotin ve türevi ilaçlar bu amaç için değerlendirilir ve kullanılırsa, insan sağlığı ve çevre korunur ve aynı zamanda entegre zararlı mücadelesinde; kimyasal mücadele ilaçlarına olan gereksinim çok azalır. Bu sayede elimizdeki geniş rezervlerle, ilaç alan değil satan bir ülke olabiliriz.

İnsan, hayvan ve bitki sağlığında hiçbir olumsuz etkisi olmayan ve tütünden elde edilen nikotin terkipli ilaçlar rezüdi-bakiye bırakmaz, çabuk parçalanır, suda çok çabuk çözünür. Nikotin terkipli ilaçların atıldığı sebze ve meyveler sakıncasız kullanılabilir.

Nikotinin zararlılara karşı kullanılması hemen hemen tütünün Avrupa'ya gelmesiyle başlar. 17. yüzyılın sonlarına doğru tütün mahsüllerinin, kısmen de ttün tozunun zararlılara, özellikle yaprak bitlerine karşı kullanımı artmıştır. Tütünün pestisit özelliği gösteren en önemli içeriği ise 1-methyl-2 (3 pyridyl) pyrolidin olarak belirlenen alkoloittir.

Günümüzde Türkiye'de üretilen tütünün %27,6'sı işlenmeden-satılmadan stoklanmaktadır. Bu stoklama her yıl yapılmaktadır. 1990-1999 yılları arasında, yani 10 yılda ortalama stok 73 000 ton/yıl'dır. Yani elde 520.955 ton değerlendirilmeyen stok mevcuttur. Yıllık stok maliyetleri ise 2001 fiyatlarıyla 11 trilyon TL'dir. Son yılın toplam stoku olan 520.955 tonun maliyetiyse 781 trilyon TL'dir.

Nikotin sülfatın, yapılan araştırma ve deneme sonuçlarına göre, çeşitli bitki zararlılarının parazit predatörlerine yani yararlılarına karşı da en düşük seviyelerde toksik olduğu yani güvenilir olduğu saptanmıştır.

Üreticilerin korkulu rüyası ve önemli bir kök zararlısı olan, kök ur nematodlarına karşı, nikotin sülfat 1/1000 dozda dahi oldukça yüksek nematosit etki göstermiştir. Ayrıca nikotin sülfat, ilaçlamalarda San-Jose kabuklu bitine karşı da oldukça etkilidir.

Saf haldeyken nikotin sülfat, sıcak kanlı canlılar için oldukça zehirlidir. Deri ve ağız yoluyla da zehirlenmelere yol açabilmektedir. (Nikotin sülfatın LD-50'si 50-60 mg/kg'dır.) Bu nedenle kullanımı sırasında son derece dikkatli olmak gerekir. Nikotin sülfatın inkar edilemez bu sakıncasına rağmen, günümüzde halen tosisiteleri nikotin sülfattan çok daha yüksek, yani daha zehirli olan tarım ilaçları ruhsatlı olarak kullanılmaktadır. Örneğin, nikotin sülfata göre, LD-50'si 50 mg/kg sodyum flor asetat, 227 kat daha zehirlidir.

Özetle, insan, bitki sağlığı ve toprak verimliliği yaklaşımıyla, nikotin bileşimli tarımsal ilaçların üretim ve kullanımı konusunun dikkate alınmasını önermekteyim. Bu yolla Tekel stoklarında bulunan tütünlerin bitki koruma ilacı olarak değerlendirilmiş olması da konunun önemli bir diğer boyutudur.

Faruk Yılmaz
Ziraat Yüksek Mühendisi - Tema Teknik Proje Sorumlusu

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

4 Ağaç



Dört ağacın boylarını hem toplayınca hem de çarpınca 7.11 çıkıyor. Ağaçların boylarını bulunuz.

Aynı soru üç ağaç ve 5.70 sonucu için sorulduğunda yanıt 2.85 , 1.60 ve 1.25m. olur. (Bilim Teknik dergisi Ağustos 2001 sayısında sorulmuştu).

Beş Tahminci

5 tahminci, at yarışında koşan A, B, C, D ve E adlı atların sıralamasıyla ilgili şu tahminleri yapıyorlar:

	1	2	3	4	5
1. tahminci	B	A	D	C	E
2. tahminci	C	E	B	D	A
3. tahminci	A	C	D	E	B
4. tahminci	C	A	B	D	E
5. tahminci	C	E	D	B	A

Yarış sonunda sıralaması bilinen her at için bir puan verilerek hesaplama yapılıyor ve bütün tahmincilerin değişik puan aldığı görülüyor.

Yarışın sonucunu bulunuz.

Net Maaş



Bir işyerinde çalışan uzmanlara günlük maaşlar ödenmekte ve bu maaşların büyüklüklerine göre değişen vergi kesilmektedir. Maaşlardan kesilecek vergi yüzdesi, maaş tutarının milyonda biri olarak belirlenmiştir.

Örnek:

Maaş:10 milyon

Vergi oranı:%10

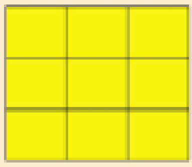
Vergi:1 milyon

Net maaş:9 milyon

Bir uzmanın alabileceği en yüksek net maaş nedir?

Farklı Toplamlar

1'den 9'a kadar olan sayıları aşağıdaki karelere öyle yerleştirin ki;



- Satırlardaki, sütunlardaki ve diyagonallerdeki bütün toplamlar birbirlerinden farklı olsun. (3 satır, 3 sütun ve 2 diyagonal olmak üzere 8 adet toplam)

- Toplamların hiçbiri 8'den küçük ve 18'den büyük olmasın

10 Rakam 4 Sayı



0'dan 9'a kadar olan 10 rakam arasından beşini kullanarak 2 adet sayı oluşturun. Bu sayılar A ve B olsun. Kalan 5 rakamı kullanarak 2 sayı daha oluşturun. Bu sayılar da C ve D olsun. Amacımız;

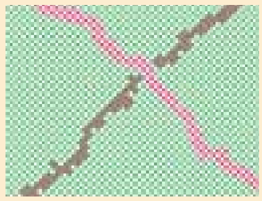
A x B = C x D

eşitliğini gerçekleştirmek. Bu çarpım sonucunun a)minimum b)maksimum olması için

A, B, C ve D nasıl oluşturulmalıdır?

Örnek: 2,0,9,3 ve 4 rakamları arasından A=209, B=34 oluşturulabilir. 8,7,1,6 ve 5 rakamlarından da C=87 ve D=165 sayıları oluşturulabilir. Ancak AxB = CxD olmadığı için doğru çözüm olamaz.

Göz Yanılgısı



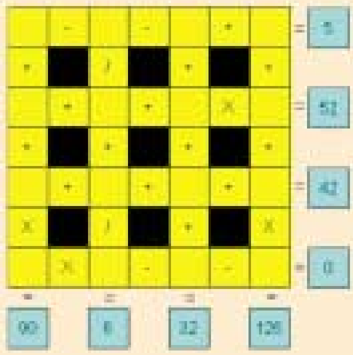
Küçük karelerden oluşan şekilde beyaz ve yeşil dışında kaç adet renk kullanılmıştır?

Döndürülen Sayı

Karton üzerine yazılmış bir sayı var. Karton 180 derece döndürülünce elde edilen sayı, ilk sayıdan 21 daha büyük. İlk sayıyı bulunuz.

Sayı Bilmecesi

1'den 16'ya kadar olan sayıları (birer kez kullanarak) boş karelere öyle yerleştirin ki, yatay ve düşey tüm eşitlikler gerçekleşsin. Çarpma ve bölme işlemlerinin toplama ve çıkarma işlemlerine göre önceliği olduğunu unutmayın.



Geçen Ayın Çözümleri

Soldan Sağa
142857

Suçlu Kim?
B suçludur.

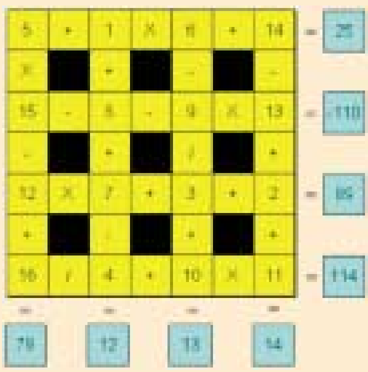
Torbadaki Toplar
21/41

Seri
2
(x,y,z.... z=x/y)

Servis Aracı
10 yetişkin.
(10 yetişkin, 9'u oturarak, 1'i ayakta durarak biner. Çocuklardan ise 8'i oturur, 4'ü ayakta durur.)

Zardaki Sayılar
Size söylenen sayıdan 250'yi çıkarın. Kalan sayının üç rakamı, sırasıyla zarlardaki üç sayıyı verecektir.

Sayı Bilmecesi



Satranç

Aybar Karaçay - Can İnce

İnternet'teyiz: İnternet'te satranç sitesi oluşturmak çok zahmetli ve birikim gerektiren bir uğraş. Köşemiz dergiye sığmadığından size daha kapsamlı olacak http://www.biltek.tubitak.gov.tr/satranc/index.htm sayfasıyla da erişmeye çalışacağız. Öneri, eleştiri ve katkılarınızı bekliyoruz. Bugün dünya satrancında söz sahibi olan birkaç büyük site, ya uzun yılların birikimiyle ya da arkalarındaki insan gücü ile saygın birer yer edinmiş durumdalar. Ama sadece 3 aylık bir çalışmanın ürünü http://www.satrancokulu.com şimdiden dünyadaki rakipleriyle boy ölçüşecek hale gelmiş. Mert Erdoğdu'nun 6,5/9 puanla 116 yarışmacı arasında 8. olduğu Beyaz Kule Açık'ta, GM Banikas'ı deviren IM Turhan Yılmaz'ın aşağıdaki analizlerini aldığımız sitede detaylar ve diğer analizleri bulabilirsiniz, şiddetle tavsiye ediyoruz.

Banikas,H – Yılmaz,T [A40] Beyaz Kule 2001 Selanik

1.d4 Ac6 Nimzoviç Savunması **2.d5** Nikolaidis İstanbul'da 2.Af3 oynamıştı. **2...Ae5 3.e4 e6 4.f4 Ac6 5.de6** 5.Ac3 Fb4! 6.Fd3 Af6 7.de6 fe6 Siyahların rahat oyunu var **5...fe6 6.Fd3 Fc5 7.Ve2 Ve7!** 7...Af6 8.e5! Ad5 9.Fg6 hg6 10.Af3 devam yolunda 11.Ve4 fikriyle Beyaz üstün olur. **8.Ac3 a6** Önemli bir hamle Siyah Filin Aa4 ile alınmasını engeller. **9.g3 b5!** 9....Af6'ya 10.e5! çok kuvvetlidir. **10.h4 Fb7 11.Af3 Af6 12.h5 Af8 13.Fd2 d5 14.a3** 14.e5 Ad5 Siyah hafif üstün. **14...A8d7 15.0-0-0?!** Daha iyisi 15.ed5 ed5 16.Ve7 pozisyonda dinamik eşitlik söz konusu **15...d4 16.Ab1** 16.Aa2'nin de kendine göre zayıflıkları vardır. **16...Fb6** Fikir c5,c4 ile hücum, girişim üstünlüğü Siyah'ta **17.e5 Ad5 18.Ag5?!** Beyaz kendi şanslarını abartıyor ve beklemediği bir hücuma maruz kalıyor. **18...Ac5 19.Ah7** 19.Fh7'ye 19...Kh7! 20.Ah7 d3 21.Vg4 0-0-0 Siyah çok üstün **19...Ad3 20.Vd3 0-0 21.Kh2 Ae3 22.Ke1 Ag4 23.Kh4 Af2** Bu at harikalar yaratıyor **24.Vg6 Vc5!** Doğrudan mat hücumu, e6 Piyonunun önemi yok. **25.Ve6 Şb8** Beyaz çaresiz. **26.Fb4** 26.b4 Ad3 27.Şd1 Ff3 28.Ke2 Fe2 29.Şe2 Ve2 Siyah kazanır; 26.Vg6!? daha iyiydi. **26...Ad3 27.Şd2 Ab4 28.Vb3** 28.ab4 Vb4 29.Şe2 Ff3 Siyah kazanır. **28...d3 0-1** (turhanyilmaz@satrancokulu.com)



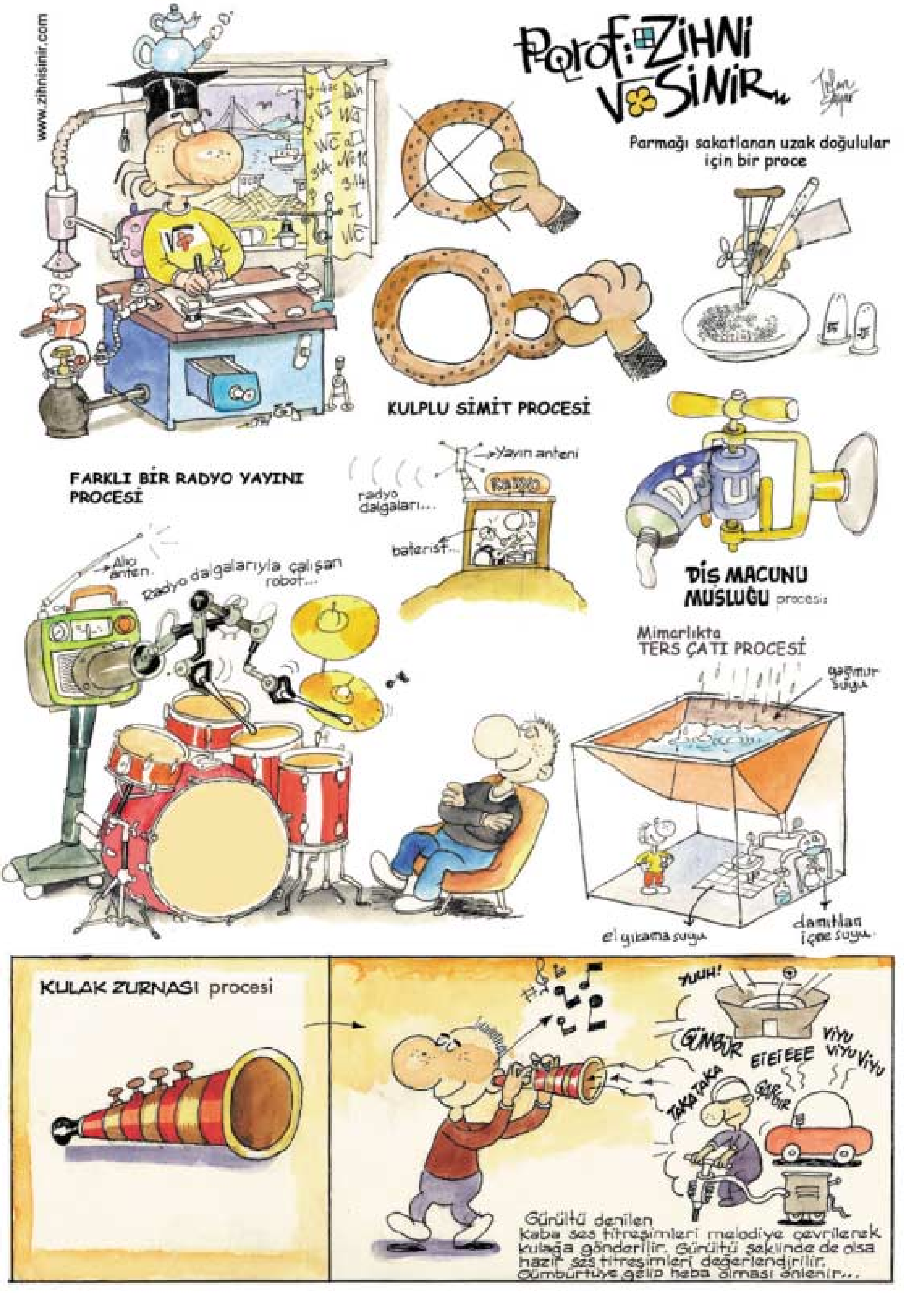
Türk Lokumu: FIDE Dünya Şampiyonası 3. turunda Motylev'e üstünlük sağlamasına rağmen Shirov siyahlarla 4 At Açılışı'nda hiç başarılı olamadı. Her iki GM'nin de "Türk Lokumu"ndan haberi yoktu sanırız. *(bkz. Bilim ve Teknik sayı 315, sayfa 91)*

Antonio,R – Bayram,Y [C48] Yıldırım ICC 1999

1.e4 e5 2.Af3 Af6 3.Ac3 Ac6 4.Fb5 Ad4 5.Fa4 Fc5 6.Axe5 0–0 7.Ad3 Fb6 8.e5 diyagram **8...c6!!?** İlk kez Başören-Bayram partisinde -1993 Türkiye Şampiyonası- görülen bir hamle. Aynı yıl *The Times* Gazetesi'ndeki satranç köşesinde İngiliz GM Keene varyantın adını taktı: Türk Lokumu! **9.exf6 Ke8 10.Şf1 Vxf6 11.h4** [11.b4 d6 12.Fa3 *(12.Ad5 cxd5 13.Fxe8 Ff5 14.Fb2 Kxe8 15.Vh5 Fxd3 16.cxd3 Vf4 17.Ke1 Ae6)* 12...Ff5 13.Af4 Vh4 14.g3 Vh3!! 15.Axh3 Fxh3 16.Şg1 Ke1! 17.Vxe1 Af3; 11.h3 d5 **A)** 12.g3 Ff5 13.Af4 Ae6! 14.d3 g5 15.g4 Fg6 16.h4 Axf4 17.hxg5 Ve5 **A1)** 18.a3 f6! 19.gxf6 Vxf6 20.Vd2 *(20.Vf3 Ke1!! 21.Şxe1 Axd3 22.Şe2 Axc1 23.Khxc1 Ke8 24.Ve3 Fxe3 25.fxe3 Vf4 26.Axd5 Vxg4; 20.Kh2 Ve5! 21.Fxf4 Vxf4 22.Kg2 Kf8 23.d4 Vxd4 24.Vxd4 Fxd4 25.Fb3 a5)* 20...Ae2 21.Kh2 Axc3 22.Vxc3 *(22.bxc3 Fe3 23.Vxe3 Vxc3)* 22...Vf3 23.Fh6 Ve2 24.Şg1 Vxg4 25.Kg2 *(25.Şh1 Fd4; 25.Şf1 Fd4)* 25...Fxf2! 26.Şh1 Vh3 27.Kh2 Vf3 28.Kg2 Ke7; **A2)** 18.Fb3 f6! 19.gxf6 Vxf6 20.Kh2 *(20.Vd2 Ae2 21.Kh2 Fc7 22.Axd5 cxd5 23.Fxd5 Şh8; 20.Vf3 Ke1!! 21.Şxe1 Axd3 22.Şe2 Axc1 23.Kaxc1 Ke8 24.Ve3 Fxe3 25.fxe3 Vd4)* 20...Ve5 21.Fxf4 Vxf4 22.Kg2 Kf8 23.d4 *(23.Fxd5 cxd5 24.Axd5 Vd4 25.Axb6 Vxb6 26.b3 Kac8; 23.Vc1 Vxf2!! 24.Kxf2 Kxf2 25.Şe1 Ke8 26.Ae4 Fxe4 27.Vg5 Fg6 28.Şd1 Kf1 29.Şd2 Kxa1; 23.Ae2 Ve3 24.d4 Fe4 25.Kh2 Fc7 26.Şe1 Kxf2; 23.Axd5 cxd5 24.Fxd5 Şg7)* 23...Kae8! 24.Axd5 cxd5 25.Fxd5 Şg7 26.c3 Vg5!!; **A3)** 18.Kh4 Vxg5 19.Kh3 Fxf2; **A4)** 18.Fd2 18...f6! 19.gxf6 Vxf6! *(19...Kf8 20.Vf3 Axd3 21.g5 Axf2 22.Ke1 Vd4 23.Fe3 Ae4 24.Fxd4 Ad2 25.Şg2 Axf3 26.Şxf3 Fxd4 27.Ke7 Kf7 28.Kxf7 Şxf7 29.Ke1 Fc5 30.Fb3 Ff5 31.Aa4 Fd6)* 20.Vf3 Kf8 21.Fb3 *(21.Kh2 Vd4 22.Fe3 Ve5 23.Fxb6 axb6 24.Vg3 Axd3)* 21...Vd6 22.Ae4 Fxe4 23.Vxe4 Kf7 24.Ve1 Axd3 25.cxd3 Vg3; **B)** 12.g4 Vh4 13.Axd5 h5!! 14.Şg2 *(14.Şg1 Ae2 15.Şg2 Fxg4! 16.Axb6 Af4 17.Axf4 Fxd1 18.Axa8 Vg5)* 14...Ff5!! **B1)** 15.gxf5 Ve4 16.Şh2 Vxd5 17.Vf1 *(17.Vxh5 Fc7 18.f4 Ke2)* 17...Af3; **B2)** 15.Af6 gxf6!! 16.gxf5 Ve4 17.f3 Vxf5 18.Kf1 Ke2 19.Kf2 Vxf3 20.Şh2 Kxf2 21.Axf2 Vxf2 22.Şh1 Af3 23.d3 Vh2; **B3)** 15.Fxc6 Fe4!; **B4)** 15.Ke1 hxg4; **B5)** 15.A5f4 Fe4! 16.Şg1 Af3 17.Şf1 Ae5; **B6)** 15.Ae7 Kxe7 16.gxf5 Ve4 17.f3 Vxf5 18.Ke1 Ke2! 19.Vxe2 Axe2 20.Kxe2 Vg5 21.Şh2 Vg1; **B7)** 15.Axb6 15Fe4 16.f3 Axf3 17.Axa8 Ae1!! 18.Şh2 Fxd3! 19.Kxe1 Vf2 20.Şh1 Kxe1 21.Vxe1 Vxe1 22.Şg2 Fe4 23.Şh2 Vf2; **C)** 12.Axd5 cxd5 13.Fxe8 Ff5 14.Fxf7 Vxf7 15.Ae5 Vf6 16.d3 Vxe5; 11.g4 h5 12.gxh5 Vh4 13.h3 *(13.Kg1 Vh3 14.Kg2 Af3 15.h6 Axh2 16.Şg1 Af3 17.Vxf3 Vxf3 18.Kxg7 Şh8 19.Kg2 Fxf2 20.Kxf2 Kg8 21.Şf1 Vh3 22.Şe1 Kg1 23.Şe2 Ve6 24.Şf3 Vg4 25.Şe3 Kg3 26.Kf3 Kxf3 27.Şe2 Kf4 28.Şe1 Vg1 29.Şe2 Vf1 30.Şe3 Vf3)* 13...d5 14.Şg2 Ff5 15.Vg1 (15.h6 Ke6!) 15...Fxd3 16.cxd3 Ae2] **11...d5 12.Axd5** [12.Fb3 **A)** 12...Ff5 13.Af4 Fxc2 *(13...Axc2 14.Fxc2 Vd4 15.Vf3 Fxc2)* 14.Fxc2 Vxf4 15.d3 Vf5 16.Kh3; **B)** 12...Axb3 13.cxb3 Vd4 14.Vf3 Fg4 15.Vg3 Ke7 16.Ae1 Kae8 17.Ac2 Ff5!! 18.Ae3 Vd3 19.Şg1 d4; **C)** 12...Ae2 **C1)** 13.Vxe2 Kxe2 **C1a)** 14.Axe2 Fg4 15.a4 Ke8 16.Aef4 *(16.Ag3 Fc7 17.Şg1 c5!! 18.Fxd5 Vd4; 16.Ac3 d4! 17.Af4 dxc3 18.dxc3 Ve5!)* 16...Fc7 17.g3 Ff3 18.Ag2 *(18.Kh3 Ve7)* 18...Fe2 19.Şg1 Fxd3 20.cxd3 Ke2 21.f4 Fxf4; **C1b)** 14.Şxe2 14...Fg4! 15.Şf1 *(15.Şe1 Ke8 16.Şf1 d4!; 15.f3 Ke8 16.Şf1 Fxf3)* 15...Ke8 16.Fa4 *(16.a4 d4!)* 16...Vf5!; **C2)** 13.Axe2 13...Fg4 14.a3 Kxe2 15.Vxe2 Fxe2 16.Şxe2 Ke8 17.Şd1 *(17.Şf1 c5 18.Fxd5 Vd4)* 17...Vg6! *(17...Fxf2 18.c3 Fxh4 19.Şc2 Ke2 20.Şb1 Kxg2)* 18.Ke1 *(18.Kg1 Vh5 19.g4 Vxh4)* 18...Kxe1 19.Şxe1 *(19.Axe1 Fxf2)* 19...Vxg2 20.Fa2 *(20.a4 a5! 21.Fa2 f5 22.b4 f4 23.Ac5 f3; 20.Şe2 f5; 20.h5 f5; 20.Kb1 f5)* 20...f5; 12.g4 Ae2 13.Axe2 Fxg4] **12...cxd5 13.Fxe8 Ff5 14.Fa4 Axc2 15.Af4 Vd4 16.Vf3 Fg4** [16...Vxa4] **17.Vg3 Vxa4** [17...Axa1] **18.Vxg4 Ke8 19.Şg1 Axa1 20.Şh2 Fc7 21.d3 Ac2 22.g3 Fxf4 23.Fxf4 Ab4??** [23...Ae1] **24.Fd2** [24.Fh6 g6 25.Vf4] **24...a5 25.Fc3** [25.Fh6 g6 26.Vd4 f6 27.Vxf6 Vd7 28.Ke1 Kc8 29.Ke7 Vxe7 30.Vxe7 Axd3 31.Vg7] **25...f6 26.Fxf6 g6 27.Kc1** [27.Fc3] **27...Kf8?? 1–0**

Düzce'de hepimizi üzen depremin yaşandığı gündeyiz. Ankara'da Tempo Satranç Merkezi'nin hızlı zamanları... Burak Miyak ve Can İnce, bir işhanının yedinci katında bulunan satranç merkezinde yıldırım oynamaktadırlar... Can, Burak'ın f5 karesindeki filine, kalesini -taşa sertçe vurarak- feda eder ve fedanın üstüne bina sallanmaya, ileri-geri gitmeye başlar. Burak masadan kalkıp sığınacak bir yer arar, Can ise saati durdurup masanın altına girer! Sarsıntı sona erdikten sonra, müessesenin genel müdürü Yakup Bayram tespitte gecikmez: "Can, sen ne kudretli oyuncu imişsin ki, bir feda yaptın, yer gök sallandı. Burak, sen de ne dehşetli oyuncu imişsin ki, rakibin, korkudan masanın altına saklandı!" Aynı esnada Kızılay'daki bir başka işhanında *(eski TZV; yüksek binalar depremde biraz daha fazla sallanıyor ve insanları korkutuyor haliyle)* panik halinde GM Vasiukov'un dersinden fırlayanlar, asansöre doğru hamle yapan Ziya Ahmedov'u son anda yakalayıp güçlükle yatıştırabilmişlerdi. O sırada Türkiye'de bulunan eşini telefonla arayıp iyi olduğunu öğrendikten sonra Vasiukov, sakin bir şekilde öğrencilere dönüp sorar: "Nerede kalmıştık? Fakat Dr. Mehmet Düzgün'ün de Ahmedov'u destekler tavrı sonucunda sınıf dağılır.




www.zihnisinir.com
Porof: Zihni Sinir
Parmağı sakatlanan uzak doğulular
için bir proce
KULPLU SİMİT PROCESİ
FARKLI BİR RADYO YAYINI
PROCESİ
Yayın anteni
radyo
dalgaları...
baterist...
Alıcı
anten.
Radyo dalgalarıyla çalışan
robot...
DİŞ MACUNU
MUSLUĞU procesi
Mimarlıkta
TERS ÇATI PROCESİ
yağmur
suyu
el yıkama suyu
damıtılan
içme suyu
KULAK ZURNASI procesi
YUUH!
GÜMBÜR
EIEIEEE
VIYU
VIYU VIYU
TAKA TAKA
Gürültü denilen
kaba ses titreşimleri melodiye çevrilerek
kulağa gönderilir. Gürültü şeklinde de olsa
hazır ses titreşimleri değerlendirilir.
Gümbürtüye gelip heba olması önlenir...